

DIALOG(R)File 347:JAPIO
(c) 2004 JPO & JAPIO. All rts. reserv.

01868104 **Image available**

SIGNAL TRANSMITTING DEVICE PROVIDED BETWEEN STEERING WHEEL AND CAR BODY,
AND ITS METHOD

PUB. NO.: 61-082204 [JP 61082204 A]

PUBLISHED: April 25, 1986 (19860425)

INVENTOR(s): MIZUTANI JUNICHI

HAYASHI CHIKAHISA

SANO YOSHIO

APPLICANT(s): TOYODA GOSEI CO LTD [419810] (A Japanese Company or
Corporation), JP (Japan)

APPL. NO.: 59-204670 [JP 84204670]

FILED: September 29, 1984 (19840929)

INTL CLASS: [4] G05B-015/02; B60Q-001/00

JAPIO CLASS: 22.3 (MACHINERY -- Control & Regulation); 26.2
(TRANSPORTATION -- Motor Vehicles); 43.4 (ELECTRIC POWER --
Applications)

JAPIO KEYWORD:R012 (OPTICAL FIBERS); R116 (ELECTRONIC MATERIALS -- Light
Emitting Diodes, LED); R131 (INFORMATION PROCESSING --
Microcomputers & Microprocessors)

JOURNAL: Section: P, Section No. 493, Vol. 10, No. 256, Pg. 10,
September 02, 1986 (19860902)

ABSTRACT

PURPOSE: To minimize the number of signal transmission lines by connecting
two microcomputers by a single transmission line, and executing mutually a
transmission and a reception.

CONSTITUTION: A control instruction of an autodrve controller, an air
conditioner, etc. is transferred to a CPU2 from a CPU1 by a signal
transmission line SLine, and the CPU2 controls an actuator, etc. by the
instruction which has been sent, and controls the autodrve controller, the
air conditioning circuit, etc.

?

⑫ 公開特許公報 (A)

昭61-82204

⑬ Int. Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 昭和61年(1986)4月25日

G 05 B 15/02
// B 60 Q 1/008225-5H
8410-3K

審査請求 未請求 発明の数 4 (全 40 頁)

⑮ 発明の名称 ステアリングホイールと車体間の信号伝送装置及びその方法

⑯ 特 願 昭59-204670

⑰ 出 願 昭59(1984)9月29日

⑱ 発 明 者 水 谷 淳 一 愛知県西春日井郡春日村大字落合字長畑1番地 豊田合成株式会社内
⑱ 発 明 者 林 知 加 久 愛知県西春日井郡春日村大字落合字長畑1番地 豊田合成株式会社内
⑱ 発 明 者 佐 野 良 男 愛知県西春日井郡春日村大字落合字長畑1番地 豊田合成株式会社内
⑲ 出 願 人 豊田合成株式会社 愛知県西春日井郡春日村大字落合字長畑1番地
⑳ 代 理 人 弁理士 樋口 武尚

明 細 書

1. 発明の名称

ステアリングホイールと車体間の信号伝送装置
及びその方法

2. 特許請求の範囲

(1) ステアリングホイールのパッド部分に配設した送受信マイクロコンピュータと、車体側に配設した送受信マイクロコンピュータとを単一の伝送線路で接続したことを特徴とするステアリングホイールと車体間の信号伝送装置。

(2) ステアリングホイールのパッド部分に配設した送受信マイクロコンピュータと、車体側に配設した送受信マイクロコンピュータを、単一の伝送線路で接続して相互に信号の送受信を行う方式としたことを特徴とするステアリングホイールと車体間の信号伝送方法。

(3) 前記伝送線路を、リード線としたことを特徴とする特許請求の範囲第1項に記載のステアリングホイールと車体間の信号伝送装置。

(4) 前記伝送線路を、リード線としたことを

特徴とする特許請求の範囲第2項に記載のステアリングホイールと車体間の信号伝送方法。

(5) ステアリングホイールのパッド部分に配設した送受信マイクロコンピュータと、車体側に配設した送受信マイクロコンピュータを、光学的伝送路で結合したことを特徴とするステアリングホイールと車体間の信号伝送装置。

(6) ステアリングホイールのパッド部分に配設した送受信マイクロコンピュータと、車体側に配設した送受信マイクロコンピュータを、光学的伝送路で結合して相互に信号の送受信を行う方式としたことを特徴とするステアリングホイールと車体間の信号伝送方法。

(7) 前記相互に行う信号の送受信方式を、コンテンツ方式としたことを特徴とする特許請求の範囲第2項または第6項に記載のステアリングホイールと車体間の信号伝送方法。

(8) 前記相互に行う信号の送受信方式を、ポーリング・セレクション方式としたことを特徴とする特許請求の範囲第2項または第6項に記載の

ステアリングホイールと車体間の信号伝送方法。

(9) 前記光学的伝送路を、一対のプリズムで形成したことを特徴とする特許請求の範囲第5項に記載のステアリングホイールと車体間の信号伝送装置。

(10) 前記光学的伝送路を、一対のプリズムで形成したことを特徴とする特許請求の範囲第6項に記載のステアリングホイールと車体間の信号伝送方法。

(11) 前記一対のプリズムは、送信用及び受信用のプリズムで構成されたパッド側用、送信用及び受信用のプリズムで構成された車体側用からなることを特徴とする特許請求の範囲第9項に記載のステアリングホイールと車体間の信号伝送装置。

(12) 前記一対のプリズムは、送信用及び受信用のプリズムで構成されたパッド側用、送信用及び受信用のプリズムで構成された車体側用からなることを特徴とする特許請求の範囲第10項に記載のステアリングホイールと車体間の信号伝送

- 3 -

ド部分に、各種のコントロールスイッチ類の如き入力手段、表示装置の如き出力手段を集中的に配設した集中コントロール式ステアリングホイール装置に関するもので、特に、ステアリングホイール側と車体側との信号の伝送を最小の信号路数で行うステアリングホイールと車体間の信号伝送装置及びその方法に関するものである。

〔従来の技術〕

一般に、自動車のコントローラは運転者の最も手近に配設するのが望ましい。しかし、近年の自動車のエレクトロニクス化が進むにつれて、コントローラは多様化し、自動車の走行時にも運転者の姿勢をくずすことなくコントロールできるコントローラの設置箇所が必要となってきた。そこで、運転者の最も手元に近い箇所で、しかも操作しやすい箇所としてステアリングホイールのパッド部分が注目されてきている。

ところが、ステアリングホイールのパッド部分に各種の操作部等の送信装置を設けるには、実装上の問題から送信装置は極めて簡単な構造にしな

- 5 -

方法。

(13) 前記光学的伝送路を、光ファイバーとしたことを特徴とする特許請求の範囲第5項に記載のステアリングホイールと車体間の信号伝送装置。

(14) 前記光学的伝送路を、光ファイバーとしたことを特徴とする特許請求の範囲第6項に記載のステアリングホイールと車体間の信号伝送方法。

(15) 前記マイクロコンピュータを、1チップマイクロコンピュータとしたことを特徴とする特許請求の範囲第1項または第5項に記載のステアリングホイールと車体間の信号伝送装置。

(16) 前記マイクロコンピュータを、1チップマイクロコンピュータとしたことを特徴とする特許請求の範囲第2項または第6項に記載のステアリングホイールと車体間の信号伝送方法。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は、ステアリングホイールのセンタパッ

- 4 -

ければならないこと、及びステアリングホイールの回転部分とそれに対向する静止部分である受信装置とを接続する配線を簡単化する必要があり、場合によっては磨動接点を多く用いなければならず、信頼性上望ましいものではない等の問題があった。それを解決するためのコントローラとして、次の様なコントローラが公知である。

即ち、前記公知のコントローラは、外部からの手動操作に応じて操作信号を発生する操作部と、その操作部が出力する操作信号を入力し、その信号に対応して、2進並列符号化信号を生成する信号発生部と、その信号発生部の出力する2進並列符号化信号をシリアルデータ信号に変換して、受信装置に伝信するシリアルデータ送出部とを自動車のステアリングホイールに配設した送信装置と、前記シリアル信号を受信し2進並列符号化信号に変換するシリアルデータ受信部と、そのシリアルデータ受信部によって変換された信号を解読し、これに対応した制御信号を各アクチュエータに出力する制御部とを車体側に設けた受信装置と、前

- 6 -

記送信装置と前記受信装置とを接続する給電線及びシリアルデータ伝送線路とからなるものである。

第37図は上記公知のコントローラのブロック図である。この種のコントローラは大きく分けて、ステアリングホイールに設けられた送信装置1と車体側に設けられた受信装置5と、両者を接続する給電線9及び11とシリアルデータ伝送線10とから成るものである。送信装置1は、操作部2と信号発生部3とシリアルデータ送出部4とから成る。これらの装置の給電は、車載バッテリー12から前記給電線9及び10を介して行われる。

送信装置1は、ステアリングホイールのパッド部に設けられる。操作部2は、自動復帰形の押しボタンスイッチ、ダイヤルスイッチ、フォトインタースイッチを用いた光スイッチ等の外部からの手動操作に応じて電気的信号を発生し得るものが使用される。信号発生部3は操作部2と結合され、操作部の操作状態に応じて2進並列符号化信号を発生する機能を有するものである。一般的には、エンコーダ等で構成できる。シリアルデータ送出

- 7 -

部4は2進並列符号化信号をシリアル信号に変換した後、シリアルデータ伝送線10を介して受信装置5に信号を送出する機能を有している。一般的にはパルセル-シリアル変換器等が使用できる。前記信号発生部3とシリアルデータ送出部4とをコンピュータ、特に1チップのマイクロコンピュータによって構成することも可能である。

受信装置5は車体側に設けられている。受信装置5はシリアルデータ受信部6と制御部7とからなる。シリアルデータ受信部6はシリアルデータ伝送線10からシリアル信号を受信し、これを2進並列符号化信号に変換した後、制御部7に信号を出力する。制御部7は、その並列符号化信号を解釈し、特定されたアクチュエータの特定された制御を行うための制御信号を出力する機能を有している。シリアルデータ受信部6及び制御部7は個別的なデジタル回路で構成してもよく、シリアルデータ受信部6と制御部7とを統括してコンピュータ、特に1チップのマイクロコンピュータで構成することもできる。アクチュエータ群8はラ

- 8 -

ジオ、エアコンディショナー装置、オートドライブ装置等その他のすべてのアクチュエータを対象とするものである。

給電線9及び11並びにシリアルデータ伝送線10は複数の導線を平行に配列し、これを合成樹脂で一括してテープ状にモールドした弾力性のあるテープ電線を作り、前記テープ電線をステアリングシャフトの回りに渦巻き状に緩く巻回して形成し、送信装置と受信装置を接続する。前記テープ電線はシャフトの回りに渦巻き状に緩く巻かれているために、ステアリングホイールの回転に対しても十分追従することができる。また、磨損接点等を介さず直接接続することによって、ノイズの侵入を防止している。

〔発明が解決しようとする問題点〕

しかし、上記コントローラはステアリングホイール側に設けられた操作部を持つ送信装置の信号を、車体側の受信装置に送出するシリアルデータ伝送線路に一方方向の信号として送出できるにすぎず、受信確認信号及び表示信号をステアリングホ

- 9 -

ィール側で受けるには、前記シリアルデータ伝送線路とは別な伝送線路が必要となる。そして、ステアリングホイール側の送信装置に電力を供給する給電線路も必要であるから、少なくとも、ステアリングホイール側の送信装置と車体側の受信装置間には、2本の伝送線路と1本または2本の給電線路が必要となる。

更に、多種類の表示信号をステアリングホイールのパッド部分で表示させるには、前記ステアリングホイール側の送信装置と車体側の受信装置との間に前者と同様な送受信装置を、即ち、ステアリングホイール側に受信装置を、車体側に送信装置を配設し、表示信号の送受信を行わなければならない。

そこで、本発明は、信号伝送路を最も少ない単位とし、同一信号伝送路内で、送受信信号を送受信できるステアリングホイールと車体間の信号伝送方法の提供をその課題とするものである。

〔問題点を解決するための手段〕

本発明は、ステアリングホイール側に配設した

- 10 -

送受信用マイクロコンピュータと、車体側に配設した送受信用マイクロコンピュータと、前記マイクロコンピュータ相互を接続する単一の信号伝送路からなるものである。

〔作用〕

斯くの如く構成されたステアリングホイールと車体間の信号伝送方法は、通常2個の送受信用マイクロコンピュータを受信状態に設定しておき、他方の送受信用マイクロコンピュータが送信信号を発生したとき、その送信信号に応じたプログラムを実行し、マイクロコンピュータ相互間の信号の送受信を行うものである。

〔実施例〕

第1図は本発明の全体基本構成を示すブロック図である。図において、バッド側とは、ステアリングホイールの中央部のバッド部分を指すもので、送信用マイクロコンピュータCPU1は前記バッド部分に収納されている。また、車体側とは、ステアリングホイールの回転に対して応動する部分を除く固定側を意味し、ステアリングコラム、運

- 11 -

ブコントローラのプリセットスイッチS1、そのリセットスイッチS2、リジュームスイッチS3と、カーラジオのパワースイッチS4、AM/FMの選局スイッチS5、ボリュームアップスイッチS6、ボリュームダウンスイッチS7と、エアコンディショナー（以下、単にエアコンと呼ぶ）のコントローラの温度上昇スイッチS8、温度下降スイッチS9である。本実施例については、他のスイッチ群についても同様に制御できるものであるから、それらを省略する。また、そのスイッチの種類は公知のものと同種のものが使用できる。

なお、本発明の制御対象は、前記実施例のオートドライブコントローラ、エアコン等に限定されるものではなく、また、その対象を増加させることも可能であり、それらは車種及び仕様等によって各々変更されるものである。

オートドライブコントローラのスイッチ操作によりオートドライブ走行中には、出力ポートP0が“L（ローレベル）”となり、表示駆動回路を構成する抵抗r18にベース電流が流れ、トランジ

- 13 -

スタQ3がオンとなり、抵抗r19を介して電流が流れるからオートドライブ表示OD用の発光ダイオードが点灯する。また、出力ポートP0が“H（ハイレベル）”となると、トランジスタQ3がオフとなり、オートドライブ表示OD用の発光ダイオードが消灯する。

第2図はバッド側マイクロコンピュータCPU1の各ポートの接続状態を示す回路図であり、第3図はバッド側のスイッチ群及びディスプレイ群の配設を示す要部の斜視図を示すものである。

図において、キーマトリックスを構成するスイッチS1～S9は、例えば、運転中に所定の車速にセットして定車速走行制御を行うオートドライ

- 12 -

スタQ3がオンとなり、抵抗r19を介して電流が流れるからオートドライブ表示OD用の発光ダイオードが点灯する。また、出力ポートP0が“H（ハイレベル）”となると、トランジスタQ3がオフとなり、オートドライブ表示OD用の発光ダイオードが消灯する。

前記オートドライブ表示ODは車体側のマイクロコンピュータCPU2からの信号によって制御される。また、同様に出力ポートO0～O7の出力は、車体側のマイクロコンピュータCPU2からの表示信号によって、前者の抵抗r18及びr19及びトランジスタQ3等と同様な複数の回路からなる表示駆動回路20を介して、対応する発光ダイオード等のディスプレイ群21の特定の発光ダイオードを点灯表示する。この種の表示駆動回路は、本実施例の回路に限定されるものではなく、公知のインターフェース回路を使用すればよい。

また、入出力ポートR1はマイクロコンピュータCPU1の出力信号を信号伝送線S Lineに送出し、マイクロコンピュータCPU2の信号は信

- 14 -

信号伝送線路S Lineを介して、入出力ポートR0に導かれる。即ち、ポートR1が“H”のとき、抵抗r11と抵抗r12との接続点電位が上昇し、抵抗r13がトランジスタQ1のベース電位を上げるから、トランジスタQ1はオンとなり、信号伝送線路S Lineは“L”となり、また、逆にポートR1が“L”のとき、信号伝送線路S Lineは“H”となる。そして、車体側のマイクロコンピュータCPU2側からの信号によって信号伝送線路S Lineの信号が“H”のとき、抵抗r17抵抗r16との接続点電位及び抵抗r15が上昇し、トランジスタQ2をオンとするから、ポートR0はトランジスタQ2によって“L”となる。また、信号伝送線路S Lineの信号が“L”のとき、トランジスタQ2がオフとなり、抵抗r14によってポートR0は“H”となる。

前記トランジスタQ1及びQ2をスイッチングさせる回路は入出力回路22を構成するもので、公知のインターフェースと称されている回路が使用できる。前記入出力回路22のポートR1と

- 15 -

端子X1及び端子X2に接続されるセラミック発振器Xは、コンデンサC01及びC02と共に所定の周波数の公知のクロックパルス発生回路を構成するものである。

なお、入出力ポートR2は後述するソフトウェアの関係で電源電圧Vc1を導いている。

ここで、前記回路構成が装備されるパッド側のスイッチ群及びディスプレイ群の配置構成について説明する。

図において、マイクロコンピュータCPU1は、第3図のパッド本体30の一部切断箇所から確認できるように、プリント基板31に装着されている。パッド本体30は一般にステアリングホイール35の中央部に位置し、ボス部41の上に配設されている。前記パッド本体30の表面部には、ホーンスイッチパッド33、本実施例で回路化されていないスイッチ群34及び出力表示パネル38、各種制御状態を表示するディスプレイ群39、並びに前述のスイッチ群S1～S9等を具備している。

- 17 -

ポートR0の送信及び受信タイミングは、後述するプログラムによって設定される。

また、定電圧電源回路23は、車載バッテリー57等から電源線路P Lineを介して導かれた電源を、安定化した定電圧とする公知の定電圧電源回路からなるもので、その出力電圧Vc1は後述するコンピュータCPU2側の定電圧電源回路の出力電圧Vc2と同一または略同一電圧である。アース側電源線路E Lineは、車体アースの場合は、車体アースから得てもよいが、雑音を少なくするには、アース側電源線路E Lineを用いるのが好ましい。

ポートR3及びポートRSIに接続されているウォッチ・ドッグ・タイマ(Watch dog timer)24はマイクロコンピュータCPU1のハードウェアの異常検出を行うもので、マイクロコンピュータCPU1正常の場合は、特定のタイミングでリセットされるが、特定のタイミング間隔でリセット信号を受けないとき、ハードウェアの異常有りと判断する公知のコンピュータ異常検出手段である。

- 16 -

次に、上記スイッチ群及びディスプレイ群を配置されたステアリングホイールのパッド部分の不回動機構の信号伝送手段について説明する。

第4図はステアリングホイールのパッド部分と車体側との間の信号伝送線路の一例を示した構成図である。

この種のステアリングホイール部はステアリングホイールのパッド部分がハンドルの回転に伴って回転しない不回動機構のステアリングホイールを示したものである。

図において、ステアリングホイール35はそのボス部41によってステアリングシャフト40にボルト締め固定される。一方、図示しないステアリングコラムの上端部には固定歯車43が設けられ、それと対向してステアリングホイールのボス部41の上端部には、静止歯車44がステアリングシャフト40と回動自在に配設されている。前記静止歯車44は、第3図に示したパッド本体30を支持している。更に、ステアリングホイールのボス部41には、前述の固定歯車43及び静止

- 18 -

歯車44と噛合する遊星歯車45及び46が回転自在に設けられており、この固定歯車43、静止歯車44及び遊星歯車45及び46の作用により、ステアリングホイール35の回転はステアリングシャフト40を回転させるが、静止歯車44を回転させないような構造になっている。即ち、ステアリングシャフト40からみれば静止歯車44はステアリングホイール35の回転と逆回転をして静止状態を保つような構造になっている。

そして、パッド側と車体側との信号伝送は、信号伝送線路S Lineを弾力性のあるプラスチック樹脂でモールドしたテープ電線47によって行われている。このテープ電線47は渦巻き状に巻回させて、静止歯車44及び固定歯車43の中に装着されている。したがって、ステアリングホイール35を回転させると、前記テープ電線47は、電線支持円盤48及び49並びにボス部41の嵌合孔によって、嵌合孔を貫通しているテープ電線47を回転させ、ハンドルの回転とともに渦巻き状に強く巻き締められたり、緩く巻かれたりして常

- 19 -

定電圧電源回路23の出力電圧Vc1と同一または略同一電圧である。端子Vssにはアース電位が導かれていて、マイクロコンピュータCPU1との間は電源線路E Lineを介して、または直接車体に接続することによって両者間が電気的に接続される。なお、第5図では、図面の都合上第1図に示したウォッチ・ドッグ・タイマ26は省略している。

マイクロコンピュータCPU2の入出力ポートR0は、車体側のマイクロコンピュータCPU2の出力を、ポートR1はパッド側のマイクロコンピュータCPU1の出力を入力するものである。入出力回路25は、抵抗r21から抵抗r27及びトランジスタQ11及びQ12から構成されており、その回路動作はマイクロコンピュータCPU1の入出力回路22と同様であり、ポートR0が“H”となるとトランジスタQ11がオンとなり、伝送線路S Lineが“L”となる。逆に、ポートR0が“L”となると、伝送線路S Lineは“H”となる。また、マイクロコンピュータCPU1の出力によ

- 21 -

に回転することになる。このとき、前記電線支持円盤48及び49とボス部41の嵌合孔は互いに一体となって移動するから、嵌合孔相互にずれが生ずることがなく、信号伝送線路S Lineを切断することはない。

次に、車体側の具体的な回路構成を第5図のマイクロコンピュータCPU2の各ポートの接続状態を示す回路図を用いて説明する。

図において、マイクロコンピュータCPU2の端子X1及び端子X2に接続されているセラミック発振器X及びコンデンサC01及びC02は、マイクロコンピュータCPU1のクロックパルス発生回路を構成するものと同一のものである。また、定電圧電源回路55も、パッド側の定電圧電源回路23と同一であり、イグニッションスイッチIG/SWの投入によって、車載バッテリー57からその電力を供給される。そして、バッテリー57は電源線路P Lineを介して、前記パッド側の定電圧電源回路23にも電力を供給する。前述したように、定電圧電源回路55の出力電圧Vc2は、

- 20 -

り、伝送線路S Lineが“H”となるとトランジスタQ11がオンとなり、マイクロコンピュータCPU2のポートR1は“L”となり、逆に、伝送線路S Lineが“L”となると前記ポートR1は“H”となる。

カーラジオ56の制御はマイクロコンピュータCPU2のポートからみれば、次の様に行われる。

マイクロコンピュータCPU2のポートQ5の出力が“H”となると、抵抗r28を介して抵抗r29に電圧が加わり、トランジスタQ13がオンとなり、カーラジオのパワースイッチPowがオンとなる。ポートO5が“H”となると、前者と同様に抵抗r30、r31によってトランジスタQ14がオンとなり、カーラジオのチューナーをFMに、また、ポートO6が“L”のとき、AMに設定する。ポートO7の出力が“H”となると、チューナーがスキャンして自動選局を行い、一旦選局できると、再度“H”信号が到来しない限り、選局局を変更しない。そして、カーラジオの音声出力の変更は次の様に行われる。ポートP1が“H”となると、

- 22 -

抵抗 r_{34} と抵抗 r_{35} との接続点電位が上昇し、トランジスタ Q_{16} がオンとなる。トランジスタ Q_{16} がオンとなると抵抗 r_{36} 及び抵抗 r_{37} の接続点電位を上げ、トランジスタ Q_{17} をオンとする。トランジスタ Q_{17} のコレクタにはカーラジオのボリューム用定電圧 $V_{OL OUT}$ が供給されており、ダイオード D_1 抵抗 r_{38} を介してコンデンサ C_{10} の充電を行う。コンデンサ C_{10} の電位は電界効果トランジスタ FET のゲートに印加されており、それにより、電界効果トランジスタ FET は抵抗 r_{44} の電圧降下の大きさに変換する。抵抗 r_{44} の電圧はカーラジオ 56 のボリューム端子 $V_{OL IN}$ に導かれており、カーラジオ 56 はその電圧降下の値の大きさに応じた音声出力となる。逆に、マイクロコンピュータ CPU_2 のポート P_0 が“H”となると、抵抗 r_{39} 、抵抗 r_{40} によってトランジスタ Q_{18} がオンとなり、抵抗 r_{41} 、抵抗 r_{42} によってトランジスタ Q_{19} がオンとなり、ダイオード D_2 のカソード側をアース電位に落す。したがって、コンデンサ C_{10} の充電電圧は抵抗 r_{43} 及びダイオ

- 23 -

リジュームスイッチとして作用する。

エアコンコントローラ 53 の温度は、ポート O_3 及びポート O_4 によって制御される。エアコンコントローラ 53 の電源はダッシュボード側に取り付けてあり(図示せず)、そこでオン・オフ制御される。そして、ポート O_3 が“H”となると、トランジスタ Q_{23} がオンし、リレー RL_4 を励磁し、その接点 RL_{14} がオンし、エアコンの設定温度を低下させる。また、ポート O_4 が“H”となると、トランジスタ Q_{24} がオンし、リレー RL_5 を励磁し、その接点 RL_{15} がオンとなり、エアコンの設定温度を上昇させる。前記設定温度はエアコンコントローラ 53 に内蔵されているアップ・ダウンカウンタのアップ、ダウンによって任意の温度に設定するものである。また、車内温度は、温度センサ 52 で検出され、その値を $A-D$ 変換器 51 でデジタル信号に変換し、入力ポート $R_4 \sim R_{11}$ に輸入する。この情報はパッド側へ伝送されディスプレイに表示される。

そして、前記パッド側のマイクロコンピュータ

- 25 -

ード D_2 、トランジスタ Q_{19} を介して放電され、コンデンサ C_{10} の充電電圧を降下させ、抵抗 r_{44} の電圧降下を下げるから、前記カーラジオ 56 の音声出力を変化させることができる。

オートドライブコントローラ 54 はマイクロコンピュータ CPU_2 のポート O_0 、 O_1 、 O_2 によって制御指示を行う。即ち、 O_0 が“H”となると抵抗 r_{50} と抵抗 r_{53} との接続電位が上がり、トランジスタ Q_{20} をオンし、リレー RL_1 を駆動し、その接点 RL_{11} をオンとし、オートドライブコントローラ 54 をプリセットする。

ポート O_1 が“H”となるとトランジスタ Q_{21} をオンし、リレー RL_2 を励磁し、その接点 RL_{12} をオンし、オートドライブコントローラ 54 をリセットする。そして、ポート O_2 が“H”となると、トランジスタ Q_{22} をオンし、リレー RL_3 を励磁し、その接点 RL_{13} をオンし、オートドライブコントローラ 54 がプリセット状態にありながらも、オートドライブ走行速度からダウンしているときも、再びオートドライブ走行に引き込む

- 24 -

CPU_1 の入出力ポート R_2 には、電源電圧 V_{cc1} 側に接続されていたが、車体側のマイクロコンピュータ CPU_2 の入出力ポートの端子 R_2 はアース電位とする。

なお、ダッシュボード側の構造及びマイクロコンピュータ CPU_2 の出力ポートに接続されたリレー回路、或いは機械的な制御に用いるアクチュエータ等の構造等は、従来から用いられている制御系がそのまま使用できるから、その説明を省略する。

上記の様に、本実施例のマイクロコンピュータ CPU_1 及び CPU_2 の入出力側として、オートドライブコントローラ、カーラジオ、エアコン、ディスプレイ等を例示したが、本発明による制御対象は前記実施例による用途に限定されるものではなく、マイクロコンピュータ CPU_1 及び CPU_2 の入力ポートの検出対象に応じて、出力ポートに電気的な駆動回路、リレー回路等を接続して電気的な出力の制御を、また、アクチュエータ等を接続して機械的な出力の制御を行うものである。

- 26 -

斯くの如く構成された本発明の実施例のステアリングホイールと車体間の信号伝送装置及びその方法のマイクロコンピュータの制御について説明する。

まず、第6図の本実施例のステアリングホイールと車体間の信号伝送方法の基本的パターンを示す概略図及び第7図の伝送信号の基本フレームを示す図を用いて説明する。

パッド側或いは車体側の一方が送信側60、他方が受信側62になると、送信側60から伝送線路S lineに送信信号が送出される。前記送信信号は第7図の如き基本フレームから成っている。送信側60はマイクロコンピュータのポートR1の出力を“L”即ち、伝送線路S lineの信号を“H”とし、リクエスト信号を送出する。受信側62ではマイクロコンピュータのポートR0が“L”となり、リクエスト信号の到来を検出する。そして、受信側62のマイクロコンピュータを受信待機状態とし、送信信号のスタートビットの到来により、4ビット(bit)の情報種別及び4ビットのポ

- 27 -

ート情報とは、その中の情報を意味する。パッド側のマイクロコンピュータCPU1のカーラジオのパワースイッチS4がオンされた場合について、その情報種別及びポート情報信号を例示すると、ポートR12~ポートR15を4ビットで走査する信号「LHHH」、「HLHH」、「HHLH」、「HHHL」のうち、ポートR12の走査時のみ、ポートK1に“L”が出力されるから、情報種別「LLLLH」の内容がポート情報「HLLHH」に変化したことになる。前記ポート情報は、「LHHH HLHH」から一義的に決定されるコードとして送出される。

前記信号の後には、CRC信号が送出される。前記CRC信号は、情報種別及びポート情報に所定ビットを付加して、情報の伝送途中における誤り検出方法で、通信プロトコルとして公知の方法であるのでその手法の説明は省略する。

なお、以下、データとは、情報種別及びポート情報並びに情報種別及びポート情報によって決定されるCRC信号で、そこからACK信号、NA

- 29 -

ート情報、並びに8ビットのCRC(Cyclic redundancy check)コードを受信する。そして、ステップ63で送信信号61内に誤りがあるとき、受信側62のマイクロコンピュータから、NA CK(Negative acknowledge)信号を送信側60のマイクロコンピュータに送出し、同一送信信号61の再送を要求する。誤りのない送信信号61を得た場合には、送信信号61の内容に応じてアクチュエータを差動させたり、ディスプレイを行うと共に、正常に信号が伝わったことを示すACK信号66を送信側60に送信する。

更に、前記伝送信号の基本フレームについて説明すると、情報種別の4ビットは、各検出センサ或いはスイッチの種別を4ビットで行ない、各ポート情報で各種検出センサ或いはスイッチ種別に応じた情報を送出するものである。例えば、第1図の本発明の基本構成を示すブロック図では、情報種別とは、ポートK0~K3、R4~R7、R8~R11の3種の情報、「LLLLH」、「LHLH」、「LHHH」でそれを表現できるものであ

- 28 -

C K信号を除く情報を意味するもので、伝送信号とは、基本フレームによって伝送される情報を意味するものである。

送受信マイクロコンピュータCPU1及びCPU2のルーチンについて第8図から第27図のフローチャートを用いて説明する。なお、本実施例では、パッド側送受信マイクロコンピュータCPU1と車体側送受信マイクロコンピュータCPU2間において、相互に信号伝送を行う方式としてコンテンション方式を採用した例で説明するが、本発明を実施する場合には、上記コンテンション方式に限定されるものではなく、ポーリング・セクション方式を採用してもよい。

両者の基本的な違いは、コンテンション方式によれば、両送受信マイクロコンピュータCPU1及びCPU2から同時に伝送が行われた場合に、一旦伝送路で衝突を起し、その衝突を誤り制御により回避するものであるが、入力ポートの情報変化が生じた場合、その都度、その情報を伝送できるから通常の伝送時間が短くなる。これに対して、

- 30 -

ポーリング・セレクション方式では親の呼びかけに従うことによって伝送路での衝突を回避することができるが、情報変化が生じた場合の伝送時間が前者に比較して遅くなる。

したがって、制御対象によりその処理速度を速くする必要のある場合にはコンテンション方式が有利であるが、通常のディスプレイ或いは電装品の制御の場合にはポーリング・セレクション方式を採用することができる。勿論、マイクロコンピュータCPU1及びCPU2の処理速度によっては、上記以外の制御対象に対してもポーリング・セレクション方式を採用することができる。

前述した様に、マイクロコンピュータCPU1及びCPU2の制御は、そのソフトウェアをパッド側と車体側と共用としており、その制御のなかで選択性のあるものはマイクロコンピュータCPU1及びCPU2のポートR2の入力が“H”にあるか“L”にあるかによって、その制御方法の選択を行っている。

第8図は本発明の一実施例のメインルーチンを

- 31 -

機させる優先選択決定用タイマで、本実施例では $T1 < T2$ に設定し、パッド側の情報出力を車体側の情報出力より優先させるものとするものである。

そして、ステップ105で再送カウンタに7をセットする。この7は信号伝送線路S Lineの雑音等により、伝送ミスが生じた場合には7回まで送信側から同一信号を伝送することを指示するものである。したがって、再送カウンタにセットする7は、これに限定されるものではなく、任意にその値を設定することができる。

ステップ106で再度ポートR2の“H”、“L”をみて、ポートR2が“H”のとき、ステップ108で『パッド側データ出力プログラム』をコールするサブルーチンコールパラメータの「4」をRAMにセットし、ポートR2が“L”のとき、ステップ107で『車体側データ出力プログラム』を選択するサブルーチンコールパラメータの「9」をRAMにセットする。所定のデータ出力プログラムを指示した後、ステップ109

- 33 -

示すフローチャートである。

イグニッションスイッチIG/SWをオンとすると、ステップ100で本フローチャートのメインルーチンを開始し、ステップ101でマイクロコンピュータCPU1及びCPU2の全ポート、フラグ及びRAMをイニシャライズする。ステップ102でマイクロコンピュータCPU1及びCPU2のポートR2の入力をみて、ポートR2の入力が“H”のとき、パッド側の制御と判断し、“L”のとき車体側の制御と判断し、ステップ103、104でそれぞれの受信待機タイマに時限T1或いはT2をセットする。前記時限T1と時限T2とは $T1 < T2$ とするが、このパッド側の時限T1及び車体側の時限T2は、イグニッションスイッチIG/SWをオンとすると、マイクロコンピュータCPU1及びCPU2の処理速度が一定であるから、同時に信号伝送線路S LineにマイクロコンピュータCPU1及びCPU2からリクエスト信号が出力される場合がある。このとき、一方の情報伝送を優先させ、他方の情報伝送を待

- 32 -

でポートR0が“H”か“L”かを判断し、ポートR0にリクエスト信号が到来していないとき、その入力“H”であるから、第9図及び第10図のフローチャートでその所定サブルーチンコールパラメータ分析を行う。ポートR0が“L”のとき、相手側がリクエスト信号を送信していることを意味するから、このとき、ステップ110のサブルーチンがコールされ、『受信プログラム』が処理される。

ポートR0にリクエスト信号が到来していないとき、ステップ111～ステップ131でRAMにセットしたサブルーチンのプログラムの選択を行う。即ち、ステップ111でサブルーチンコールパラメータが「0」であるか否かを判断し、「0」のとき、ステップ112で『正常受信プログラム』の処理に入り、「0」でないとき、ステップ113に進みサブルーチンコールパラメータが「1」であるか否かを判断し、「1」のとき、ステップ114で『異常受信プログラム』の処理に入る。以下同様にサブルーチンコールパラメー

- 34 -

タ「2」のとき、ステップ116の『ACK受信プログラム』を、サブルーチンコールパラメータ「3」のとき、ステップ118の『NACK受信プログラム』を、サブルーチンコールパラメータ「4」のとき、ステップ120の『パッド側データ出力プログラム』を、サブルーチンコールパラメータ「5」のとき、ステップ122の『ACK出力プログラム』を、サブルーチンコールパラメータ「6」のとき、『NACK出力プログラム』を、サブルーチンコールパラメータ「7」のとき、ステップ126の『送信プログラム』を、サブルーチンコールパラメータ「8」のとき、ステップ128の『パッド側受信待機プログラム』を、サブルーチンコールパラメータ「9」のとき、ステップ130の『車体側データ出力プログラム』を、サブルーチンコールパラメータ「10」のとき、ステップ132の『車体側受信待機プログラム』を選択し、夫々のサブルーチンコールパラメータに応じたサブルーチンの処理を行う。

通常、サブルーチンコールパラメータの初期設

- 35 -

ステップ129で選択された『パッド側データ出力プログラム』は、まず、ステップ150でデータ収納用RAMをイニシャライズする。そして、ステップ151で送信完了フラグが“L”の状態、即ち、自己の旧データの処理が完了した状態であるか否かを判断し、送信完了フラグが“H”で、今送信処理中であるとき、ステップ152で『送信プログラム』のサブルーチンをコールするサブルーチンコールパラメータ「7」をRAMにセットし、送信を完了させる。ステップ151の送信完了フラグが“L”のとき、ステップ153で4ビットのポートK0～K3の状態変化を判断し、状態変化が有るとき、ステップ154でポートK0～K3の状態を入力する。また、ステップ153でポートK0～K3に状態変化が確認できないとき、ステップ155でポートR4～R7に状態変化が有るか否かを判断し、状態変化があったとき、ポートR4～R7の状態を入力する。ステップ155でポートR4～R7に状態変化が確認できないとき、ステップ157で4ビットのポート

- 37 -

定が、ステップ107或いはステップ108で、車体側のマイクロコンピュータCPU2の場合はサブルーチンコールパラメータ「9」、或いはパッド側のマイクロコンピュータCPU1の場合はサブルーチンコールパラメータ「4」をRAMにセットしているから、リクエスト信号がない限り、車体側のマイクロコンピュータCPU2はステップ129でステップ130の『車体側データ出力プログラム』の処理に入り、パッド側のマイクロコンピュータCPU1はステップ119でステップ120をコールして『パッド側データ出力プログラム』の処理に入る。

なお、本メインルーチンのフローチャートに図示していないが、通常、ステップ109の直前にポートR3からウォッチ・ドッグ・タイマに出力するステップを設け、マイクロコンピュータCPU1及びCPU2のハードウェアの異常検出を行う。

次に、第11図の『パッド側データ出力プログラム』のフローチャートについて説明する。

- 36 -

R8～R11の状態変化が有るか否かを判断し、前者同様に、状態変化があったとき、ステップ158でポートR8～R11の状態を入力する。ステップ157でもポートR8～R11の状態変化を確認できないときは、ステップ161で再度『パッド側データ出力プログラム』のサブルーチンコールパラメータ「4」をRAMにセットする。即ち、パッド側のマイクロコンピュータCPU1では、常にポートK0～K3、ポートR4～R7、ポートR8～R11の状態変化を監視することになる。それらのいずれかに状態変化があると、ステップ154或いはステップ156或いはステップ158でそれを入力し、その情報種別及びポート情報に応じて、その情報種別及びポート情報によって特定されるCRCコードを作成する。前記CRCコードは計算によって求めてもよいが、情報種別及びポート情報が少ない場合には、メモリにそれを収納しておいて、逐次それを呼び出すと、その処理速度が計算よりも早くなる。その情報種別及びポート情報及びCRCコードが決定すると、ス

- 38 -

ステップ160で『送信プログラム』のリブルーチンコールパラメータ「7」をRAMにセットする。

第12図は『車体側データ出力プログラム』のフローチャートである。

『車体側データ出力プログラム』は第11図の『バッド側データ出力プログラム』の処理と略等しいので、その説明を簡略化する。

ステップ130で『車体側データ出力プログラム』の処理に入ると、まず、ステップ200でそれに必要とするRAMをイニシャライズする。ステップ201で送信完了フラグの状態を判断して、“H”のとき、ステップ202で『送信プログラム』のサブルーチンコールパラメータ「7」をRAMにセットする。そして、送信完了フラグが“L”のとき、ステップ202でポートK0～K3の、ステップ205でポートR4～R7の、ステップ207でポートR8～R11の状態変化を判断して、前記状態変化がないとき、ステップ211で『車体側データ出力プログラム』のサブルーチンコールパラメータ「9」をRAMにセット

- 39 -

「7」を再度RAMにセットして、受信が完了するのを待機する。ポートR0が“H”となると、ステップ253でポートR1を所定時間“L”、即ち、伝送線路SLineを“H”として、リクエスト信号を送信する。その後、ステップ254で所定時間ポートR1を“H”とし、スタートビットを送信する。スタートビットを送信すると、ステップ255で送信信号を送信信号番地カウンタを1カウントアップして取り出し、ステップ256で、その選択された送信信号番地のビットが“H”か“L”かを判断し、“H”であるとき、ステップ258で“H”を送信し、“L”であるとき、ステップ257で“L”を送信する。そして、この動作が、本実施例の基本フレームの16ビット送信するまで繰り返し行われる。16ビットの情報が送信されると、それをステップ259で判断し、16ビットの情報の伝送が終了した信号として、ステップ260で最終ビットを送信する。ステップ261でポートR0を“H”に戻して伝送信号の伝送を終了すると、ステップ262及びス

- 41 -

し、前記状態変化を常に監視する。前記ポートK0～K3、ポートR4～R7、ポートR8～R11のいずれかに状態変化が生ずると、その状態変化に対応してステップ204、或いはステップ206、或いはステップ208でポートK0～K3、ポートR4～R7、ポートR8～R11のいずれかの信号を入力する。その入力信号に応じてステップ209でCRCコードを作成し、ステップ210で『送信プログラム』のリブルーチンコールパラメータ「7」をRAMにセットし、『送信プログラム』をコールする。

第13図及び第14図は、『送信プログラム』のフローチャートである。

ステップ126で『送信プログラム』に入ると、ステップ250で送信プログラム用RAMをイニシャライズする。そして、ステップ251でポートR0が“H”であるか否かを判断する。即ち、ポートR0が“H”のとき、相手側からの送信があることを意味するから、ステップ252で『送信プログラム』のサブルーチンコールパラメータ

- 40 -

ステップ263で、伝送した伝送信号内容がACK信号であったか、或いはNAACK信号であったか、或いはデータ信号であったかを判断する。ステップ262でACK信号であったことが判断されると、ステップ268で送信完了フラグが“H”であるか否かを判断し、送信完了フラグが“H”であるとき、続く伝送信号が自己側に有ることを意味し、送信完了フラグが“L”のとき、続く伝送信号が自己側にないことを意味するから、送信完了フラグが“L”のとき、ステップ270でポートR2が“H”か“L”かを判断し、“H”のとき、ステップ271で『バッド側データ出力プログラム』のリブルーチンコールパラメータ「4」をRAMにセットし、“L”のとき、ステップ272で『車体側データ出力プログラム』のリブルーチンコールパラメータ「9」をRAMにセットし、ポートK0～K3、ポートR4～R7、ポートR8～R11の新たな状態変化を監視する。なお、送信完了フラグが“H”のときには、相手がこちらが送信したACK信号を判別するに要する時間と

- 42 -

1 をステップ269で設定し、その時限T1を経過した場合は、前記送信完了フラグが“L”の場合と同じ制御を行う。また、ステップ263で伝送した伝送信号内容がNACK信号であることを判断すると、ステップ265で自己のマイクロコンピュータCPU1またはCPU2がパッド側または車体側のいずれかを判断し、NACK信号送信であった場合には、再度相手側からデータ伝送がなされるから、ステップ266またはステップ267で『パッド側受信待機プログラム』のサブルーチンコールパラメータ「8」、或いは『車体側受信待機プログラム』のサブルーチンコールパラメータ「10」をRAMにセットする。なお、ステップ262及びステップ263のACK信号及びNACK信号のいずれにも該当しないとき、伝送した伝送信号内容がポートの状態変化に伴う内容、即ち、データ信号であることを意味するから、相手からのACK信号、NACK信号を受け取る状態にあることをアンサーフラグに“H”をセットすることによってそれを記憶しておく。

- 43 -

アンサーフラグが“H”、即ち、伝送信号がデータであった場合には、ステップ303で再送カウンタを1カウントダウンする。そして、ステップ304で前記再送カウンタの計数値を判断し、ステップ306で再送カウンタの計数値が0になると、『送信プログラム』のサブルーチンコールパラメータ「7」をRAMにセットし、再度パッド側からデータを送信する。再送カウンタの計数値が0になると、ステップ305で『パッド側データ出力プログラム』のサブルーチンコールパラメータ「4」をRAMにセットし、各種ポートの新情報を入力して出直しを行う。

ステップ302でアンサーフラグが“L”であった場合、伝送したデータ内容がACK信号の送信を意味するから、ステップ307で『パッド側データ出力プログラム』のサブルーチンコールパラメータ「4」をRAMにセットし、新しいデータ信号を送信すべく、各種ポートの新情報の入力を行う。

一方、ステップ131でサブルーチンコールパ

- 45 -

次に第15図の『パッド側受信待機プログラム』及び第16図の『車体側受信待機プログラム』のフローチャートについて説明する。

サブルーチンコールパラメータ「8」で、『パッド側受信待機プログラム』がRAMにセットされると、ステップ300で、本実施例の『パッド側受信待機プログラム』では、受信待機タイマの時限T1を経過するまでは、同時に両者がリクエスト信号を送信した場合には、必ずパッド側のデータを車体側よりも先に送信するように設定した時間の経過を確認する。時限T1経過前では、ステップ301で再度『パッド側受信待機プログラム』のサブルーチンコールパラメータ「8」をRAMにセットし、メインプログラムのステップ109でポートR0が“L”となっていない限り、受信待機タイマの時限T1の経過を待つ。ステップ109でポートR0が“L”となっている場合には、『受信プログラム』のサブルーチンに入る。

ステップ300で受信待機タイマの時限T1を経過したことが判断されると、ステップ302で

- 44 -

パラメータ「10」をRAMにセットされ、パラメータの内容によってステップ132で『車体側受信待機プログラム』をコールすると、ステップ350で受信待機タイマの時限T1の経過を判断し、受信待機タイマの時限T1を経過していないとき、ステップ351で『車体側受信待機プログラム』のサブルーチンコールパラメータ「10」をRAMにセットし、メインルーチンのステップ109でポートR0の状態を判断し、ポートR0が“L”でリクエスト信号が到来しているとき、ステップ110の『受信プログラム』の処理に入る。ポートR0の状態が“H”のとき、再度、ステップ132の『車体側受信待機プログラム』のサブルーチンの実行に移行する。そして、受信待機タイマの時限T1が経過するとステップ352でアンサーフラグが“H”であるか“L”であるかを判断し、アンサーフラグが“H”であるとき、伝送信号のデータがポートの状態変化に伴う内容であったことを意味するから、ステップ353で再送カウンタを1カウントダウンして、その計数値をス

- 46 -

ステップ354で判断する。ステップ353で再送カウンタの計数値が0となっていないとき、ステップ356で『送信プログラム』のサブルーチンコールパラメータ「7」をRAMにセットし、再度、前記データを伝送する。再送カウンタの計数値が0のとき、ステップ355で『車体側データ出力プログラム』のサブルーチンコールパラメータ「9」をRAMにセットし、伝送したポートの状態変化に伴うデータ内容を、再度、各ポートの新情報を入力して出直しを行う。また、ステップ352でアンサーフラグが“L”であった場合、伝送したデータ内容がACK信号の送信を意味するから、ステップ357で『車体側データ出力プログラム』のサブルーチンコールパラメータ「9」をセットし、新しいデータ信号を送信すべく、新情報の入力を行う。

今までの説明では、メインルーチンのステップ109でポートR0が“H”であるとして扱ってきたが、相手側からリクエスト信号が送信されているとポートR0が“L”になっており、サブル

- 47 -

既にメインルーチンのステップ103またはステップ104でセットした受信待機タイマの時限は短くなっていたり、経過していたりすることがあるので、それぞれの受信待機タイマに時限T1、時限T2を初期設定するものである。ステップ401、ステップ402の初期設定を終え、ステップ403で再送カウンタに7をセットする。このセットされた7は『送信プログラム』に基づく再送回数に一致させるものである。そして、ステップ404でリクエスト信号の受信用RAMをイニシャライズする。更に、ステップ405でリクエスト信号の“L”を確認するためのサンプリングの回数を設定するサンプリング回数設定用カウンタA0、A1、A及びB0、B1、Bをクリアする。そして、ステップ406でポートR0が“H”か“L”かを判断し、メインルーチンのステップ109で判断したポートR0の“L”がリクエスト信号であったか、或いは、リクエスト信号にノイズが重畳されて“H”となり、リクエスト信号としての扱いを停止させないように、ポー

- 49 -

ーチンの種類如何んにかかわらず、そのルーチンワークを終了すると必ずメインルーチンのステップ109の『受信プログラム』の処理に入るから、リクエスト信号の到来によって受信を優先させることができる。

第17図から第21図は『受信プログラム』のフローチャートである。

ステップ110で『受信プログラム』のサブルーチンの処理に入ると、まず、ステップ400でポートR2をみて、マイクロコンピュータCPU1或いはCPU2がパッド側か車体側かを判断する。本実施例では、前述した様に、パッド側のタイマに設定する受信待機タイマの時限T1を、車体側のタイマに設定する受信待機タイマの時限T2より小さく設定してあり、それを車体側のマイクロコンピュータCPU2ではステップ401で、パッド側のマイクロコンピュータCPU1ではステップ402でセットする。『受信プログラム』で、再度受信待機タイマに時限T1または時限T2をセットするのは、一回でも送信動作を行うと、

- 48 -

トR0の入力状態を監視する。即ち、ポートR0が“H”か“L”かをステップ406で判断し、“L”であるとき、ステップ407でカウンタA0を1カウントアップし、“H”であるとき、ステップ408でカウンタA1を1カウントアップする。そのステップ406の判断回数をステップ409でカウンタAに格納する。そして、ステップ410でステップ406の判断の数、即ち、サンプリング回数が5回に達するまで繰り返し行われる。なお、このサンプリング回数は5回に限定されるものではなく、使用態様に応じて任意に設定すればよい。ステップ410でステップ406の判断の回数が5回に達したとき、ステップ411でカウンタA0とカウンタA1との計数値の大きさを比較し、ポートR0で受信している信号が“H”であるか“L”であるかを、カウンタA0の計数値とカウンタA1の計数値によって多数決で決定する。カウンタA0の計数値がカウンタA1の計数値より大きいとき、“L”の発生が多いことを意味し、それをステップ412でカウンタ

- 50 -

B0を1カウントアップし、逆に、“H”の発生が多いとき、ステップ413でカウンタB1を1カウントアップする。そして、ステップ411のカウンタA0とカウンタA1との比較回数をステップ414のカウンタBで計数する。前記カウンタA0とカウンタA1との比較回数はステップ415で判断され、その回数が5回に達するまで繰り返される。

なお、このとき、前記カウンタAで計数する5回のサンプリング（以下、これをサンプリング群という）とサンプリング群との間に、所定のサンプリング時間間隔 τ_2 の設定をステップ416で行い、サンプリング群をカウンタBで計数して5回行う。

一般に自動車のノイズは高い周波数が不連続で発生するものであるから、前記サンプリング及びサンプリング群の回数は、5回に限定されるものではなく、多数決定が減算によって容易に算出し易いように奇数回行うのが望ましい。しかし、マイクロコンピュータの処理時間及びノイズの発

- 51 -

ンタC0、C1、Cをクリアする。そして、ステップ421でポートR0が“H”であるか“L”であるかを判断し、ポートR0が“H”のとき、ステップ422でカウンタC0を1カウントアップし、ポートR0が“L”のとき、ステップ423でカウンタC1を1カウントアップし、ステップ421の判断回数をステップ424でカウンタCを1カウントアップし、この判断を3回に達するまで繰り返し、カウンタCが3になったとき、ステップ425から、ステップ426になり、カウンタC0の計数値とカウンタC1の計数値とを比較し、カウンタC0の計数値、即ち、“H”の計数値が、カウンタC1の計数値、即ち、“L”の計数値より小のとき、スタートビット信号と判断できないので、ステップ427で『異常受信プログラム』のサブルーチンコールパラメータ「1」をRAMにセットし、『異常受信プログラム』をコールする。カウンタC0の計数値がカウンタC1の値より大きいとき、スタートビットの到来を意味するから、そのスタートビットから、所定の

- 53 -

生確率からして5回程度のサンプリング群を5回行えば、ポートR0の信号がリクエスト信号であるか否かの判断は1分できる。

そして、5回のサンプリング群を5回繰り返すのは、リクエスト信号が通常のデータ伝送の情報よりも長く、その確認時間が十分に有ることによるものである。

ステップ415でカウンタBが5になったことを判断すると、ステップ417でカウンタB0の計数値とカウンタB1の計数値とを比較し、“L”の発生群が“H”の発生群よりも大であったとき、リクエスト信号の到来と判断し、ステップ419でスタートビットの到来を待つ。また、“L”の発生群が“H”の発生群よりも小のとき、該当する信号がないことからステップ418で『異常受信プログラム』のサブルーチンコールパラメータ「1」をRAMにセットし、『異常受信プログラム』をコールする。

スタートビットが到来すると、ステップ420でスタートビットのサンプリング回数設定用カウ

- 52 -

時間間隔で16ビットのデータ伝送の各ビット毎のサンプリングに入る。

ステップ428でデータビットのサンプリング回数設定用カウンタD0、D1、Dをクリアし、ステップ429でポートR0が“H”状態にあるか“L”状態にあるかを判断する。サンプリングされたポートR0の状態が“L”のとき、ステップ430でカウンタD0を1カウントアップし、“H”のとき、ステップ431でカウンタD1を1カウントアップする。前記ステップ429でのポートR0の判断の回数をステップ432でカウンタDに積算する。そして、サンプリングされたポートR0の状態を3回繰り返し行い、カウンタDが3になったとき、それをステップ433で判断し、そのときのカウンタD0の計数値とカウンタD1との計数値との大きさをステップ434で比較し、カウンタD0の計数値がカウンタD1の計数値より小さいとき、ステップ436で所定ビットを“H”と認定し、カウンタD0の値がカウンタD1の値より大きいとき、ステップ435で

- 54 -

所定のビットを“L”と認定する。そして、それをデータの全ビット数の16ビットについて行う。ステップ437で16ビット終了したか否かを判断し、16ビット終了したとき、ステップ438でCRCを行い、その異常が認められるとき、ステップ439で『異常受信プログラム』のサブルーチンコールパラメータの「1」をRAMにセットし、『異常受信プログラム』をコールする。CRCで異常が認められないとき、ステップ440でその受信したデータがNACK信号であるか否かを判断し、NACK信号の受信の場合、ステップ444で『NACK受信プログラム』のサブルーチンコールパラメータ「3」をRAMにセットし、『NACK受信プログラム』をコールする。また、ステップ441でACK信号であると判断されると、ステップ442で『ACK受信プログラム』のサブルーチンコールパラメータ「2」をRAMにセットし、『ACK受信プログラム』をコールする。そして、NACK信号及びACK信号でもない判断されたとき、その受信されたデ

- 55 -

ポートR8～R11の情報とき、ステップ455でポートO4～O7の出力され前者同様に、アクチュエータ、ディスプレイによってその情報を出力する。ステップ451、ステップ453、ステップ455でポートP0～P3、ポートO0～O3、ポートO4～O7の何れかからアクチュエータ或いはディスプレイによって、目的のデータが伝送されたとき、ステップ457で『ACK出力プログラム』のサブルーチンコールパラメータ「5」をRAMにセットし、サブルーチンコールを行う。また、ステップ450、ステップ452、ステップ454でポートK0～K3、ポートR4～R7、ポートR8～R11の情報と判断されなかったとき、ステップ456で『NACK出力プログラム』のサブルーチンコールパラメータ「6」をRAMにセットしてサブルーチンコールを行う。

第23図は『ACK出力プログラム』の、第24図は『NACK出力プログラム』のフローチャートである。

ステップ122で『ACK出力プログラム』が

- 57 -

ータは、ポートの状態変化に伴うデータ内容の受信であるから、ステップ443で『正常受信プログラム』のリブルーチンコールパラメータ「0」をRAMにセットし、『正常受信プログラム』をコールする。

第22図は『正常受信プログラム』のフローチャートである。

ステップ112で『正常受信プログラム』に入ると、ステップ450で送信信号がポートK0～K3の情報であるか判断して、ポートK0～K3の情報とき、ステップ451でポートP0～P3から出力され、所定のアクチュエータを駆動したり、ディスプレイを行う。ポートK0～K3の情報でないとき、ステップ452でデータ内容がポートR4～R7の情報であるか判断して、ポートR4～R7の情報とき、ステップ453でポートO0～O3から出力され所定のアクチュエータを駆動したり、ディスプレイを行う。更に、ポートR4～R7の情報でもないとき、ステップ454でポートR8～R11の情報であるか判断して、

- 56 -

コールされると、ステップ500で所定のACKメッセージをセットし、ステップ501でACKメッセージに付加するCRCコードを作成し、ステップ502で『送信プログラム』のサブルーチンコールパラメータ「7」をRAMにセットして、『送信プログラム』をコールする。

また、ステップ124で『NACK出力プログラム』がコールされるとステップ550で所定のNACKメッセージをセットし、ステップ551でそれに付加するCRCコードを作成し、ステップ552で『送信プログラム』のリブルーチンコールパラメータ「7」をRAMにセットして、『送信プログラム』をコールする。

第25図は『異常受信プログラム』のフローチャートである。

ステップ114で『異常受信プログラム』がコールされると、ステップ600でアンサーフラグが“H”か“L”かを判断し、アンサーフラグが“H”の場合はACK信号またはNACK信号の受信異常を意味するから、ステップ601で『送

- 58 -

信プログラム』のサブルーチンコールパラメータ「7」をRAMにセットし、サブルーチンコールを行う。また、アンサーフラグが“L”の場合は、ポートの状態変化情報の受信異常を意味するから、ステップ602で『NACK出力プログラム』のサブルーチンコールパラメータ「6」をRAMにセットし、サブルーチンコールを行う。

第26図は『ACK受信プログラム』のフローチャートである。

ステップ116で『ACK受信プログラム』がコールされることは相手側が送信したデータを受信したことを意味するから、ステップ650でアンサーフラグをクリアすると共に、ステップ651で送信完了フラグをクリアする。そして、ステップ652で、バッド側と車体側との選択を行い、ポートR2が“H”のときステップ653で『バッド側データ出力プログラム』のサブルーチンコールパラメータ「4」をRAMにセットし、サブルーチンコールを行う。

第27図は『NACK受信プログラム』のフロー

- 59 -

りなく受信した旨をACK信号としてバッド側に送信する。

第29図は異常送信時のタイムチャートで、バッド側から送信されたデータを車体側で正確に受信できないとき、車体側から『NACK出力プログラム』及び『受信プログラム』により、NACK信号をバッド側に送信し、NACK信号を受けたバッド側では、『NACK受信プログラム』により『送信プログラム』をコールして、データを再送し、その再送されたデータを車体側で誤りなく受信すると、車体側から『ACK出力プログラム』及び『受信プログラム』により、バッド側にACK信号を送信する。

第30図はACK信号異常時のタイムチャートで、車体側から送信されたデータをバッド側で誤りなく受信し、バッド側から誤りなく受信した旨のACK信号を車体側に送信する。ところがACK信号が車体側に誤りなく伝わらなかった場合は、『異常受信プログラム』により『送信プログラム』をコールして、『車体側は今一度データをバッド

- 61 -

ーチャートである。

ステップ118で『NACK受信プログラム』がコールされることは、相手がこちらから送信したデータを十分に情報として受け取り得なかった返答を受けたことを意味するから、ステップ700でアンサーフラグをクリアし、ステップ701で『送信プログラム』のリブルーチンコールパラメータ「7」をRAMにセットし、再度送信するための『送信プログラム』をコールする。

以上のメインルーチン及びサブルーチンの要約をタイムチャートに示すと、第28図から第33図の如くなる。

第28図は正常送信時のタイムチャートで、バッド側の入力ポートの状態変化が生じた場合、バッド側は『バッド側データ出力プログラム』及び『送信プログラム』により、バッド側データを送信し、車体側で『受信プログラム』及び『正常受信プログラム』を実行し、その状態変化に応じた出力を出す。そして、『ACK出力プログラム』及び『受信プログラム』により、前記データを誤

- 60 -

側に送信する。それを誤りなく受信したバッド側は『ACK出力プログラム』及び『受信プログラム』によってACK信号を送信する。なお、このとき、初回のデータによってバッド側はそのデータに応じた出力によってアクチュエータの駆動またはディスプレイを行うが、バッド側のACK信号が車体側に伝わらないために、再度同一データを受信し、アクチュエータの駆動またはディスプレイを行うことになる。

第31図はNACK信号の異常時のタイムチャートで、車体側から送信されたデータがバッド側で誤りなく受信できないとき、バッド側からNACK信号を車体側に返送する。ところが、NACK信号も誤りなく受信されないと、『異常受信プログラム』によって、データの再送が行われる。

第32図はバッド側に3種類の状態変化が生じたときのタイムチャートで、まず、『バッド側データ出力プログラム』によって、3種類のデータを1種類ごとに分けてバッド側から『送信プログラム』によって車体側に送信する。この途中で、

- 62 -

車体側から入力があると、『車体側受信待機プログラム』によって『パッド側データ出力プログラム』及び『送信プログラム』を実行し、車体側のACK信号に続いて車体側からデータを送信し、その送信データをパッド側が受信すると、ACK信号を車体側に送信し、続いて残りのデータを車体側に送信する。

第33図はパッド側と車体側とで同時にリクエスト信号が送信された場合のタイムチャートである。パッド側と車体側に同時にリクエスト信号が送信されるときは、『送信プログラム』のルーチンの処理中にあり、その『送信プログラム』を実行後送信データが両者共に伝送されないまま、『パッド側受信待機プログラム』或いは『車体側受信待機プログラム』の処理に入るが、パッド側は時限T1が車体側の時限T2より短く設定されているから、『パッド側受信待機プログラム』により、パッド側が先に『送信プログラム』の実行に入り、それに伴い、車体側は『受信プログラム』のサブルーチンに入る。パッド側のデータ伝送が

- 63 -

受光していないとき、抵抗r79に電圧降下が生じないから、トランジスタQ32がオフとなり、ポートR0は抵抗r75により“H”となる。フォトリランジスタPH1が受光すると、抵抗r78とフォトリランジスタPH1の直列回路により抵抗r79の電圧降下が大となり、抵抗r77及び抵抗r76によりトランジスタQ32のベース電位を上昇させ、トランジスタQ32をオンとし、ポートR0は“L”となる。したがって、発光ダイオードLE1でマイクロコンピュータの出力信号の送信、フォトリランジスタPH1で伝送信号の受信を行うことができる。

第34図の回路は、第35図に示す光学的伝送路の要部構成図の如く、発光ダイオード及びフォトリランジスタを配置すればよい。

図において、ボス部41はステアリングホイールのスポークとステアリングシャフトとの間を接続するものであり、第4図の構成部分と同一部分を示すものである。また、第4図の電線支持円盤48及び49は光導伝案内筒支持円盤48a及び

- 65 -

終了し、時限T2を経過すると、次に車体側のデータを送信することができる。したがって、パッド側優先の送信となる。

以上の実施例では、伝送線路S Lineとしてリード線等を用いることを前提としているが、第34図の如く回路構成を行えば、可視光線以外の赤外線等を含む光学的な伝送が可能となる。

第34図は光学的伝送路のパッド側の送受信用マイクロコンピュータCPU1の要部、即ち、入出力回路のみを示す回路図である。勿論、図示しないが車体側の送受信用マイクロコンピュータCPU2についても同一の回路構成を必要とするものである。

図において、ポートR1が“H”のとき、抵抗r71、r72、r73と電流路が形成されトランジスタQ31がオンとなり、抵抗r74、発光ダイオードLE1を発光させる。そして、ポートR1が“L”のとき、トランジスタQ31のベース電位が下がり、オフとなるから、発光ダイオードLE1の発光が停止される。また、フォトリランジスタPH1が

- 64 -

49aとして使用するものである。光導伝案内筒支持円盤48aの嵌合孔及びボス部の嵌合孔及び光導伝案内筒支持円盤49aの嵌合孔は、光導伝案内筒70に固着する。そして、光導伝案内筒支持円盤48aまたは49aに収束レンズ71または72、並びにハーフミラー73または74、並びに、発光ダイオードLE1またはLE2、フォトリランジスタPH1またはPH2を各々装着する。したがって、光導伝案内筒支持円盤48aに装着した収束レンズ71及びハーフミラー73、発光ダイオードLE1及びフォトリランジスタPH1は、光導伝案内筒支持円盤48aの回転に伴い一体となって回転するから、発光ダイオードLE1及びフォトリランジスタPH1に接続するリード線は、第4図のテープ電線47と同様に渦巻き状に巻回したもの、或いは、フレキシブルなもので接続する必要がある。また、前記光導伝案内筒70は内壁或いは外壁を鏡面仕上げしたものを使用すると光量の減衰が少なくなり効果的である。

上記構成に基づく光学的伝送路は、次の様に信

- 66 -

号の送受信を行うことができる。例えば、パッド側のマイクロコンピュータCPU1のポートR1の“L”によって発光する発光ダイオードLE1からの光は、パッド側のハーフミラー73を通過し、パッド側の収束レンズ71で平行光線として光導伝案内筒70を通り、車体側の収束レンズ72で収束し、車体側のハーフミラー74で反射させてフォトランジスタPH2で受光する。そして、車体側の発光ダイオードLE2からの光は車体側のハーフミラー74を通過させ、車体側の収束レンズ72で平行光線として光導伝案内筒70を通過し、パッド側の収束レンズ71で収束し、パッド側のハーフミラー73で反射させてフォトランジスタPH1で受光する。このようにして、フォトランジスタPH1またはPH2で光-電気変換された信号は、マイクロコンピュータCPU1またはCPU2のポートR0に入力される。

この種の光学的伝送路を用いた実施例では、光導伝案内筒70を光ファイバーに置換することができる。光ファイバーを用いたものでは、本実施

- 67 -

例で必要とする発光ダイオードLE1及びLE2、フォトランジスタPH1及びPH2に対して、信号を送信するリード線を渦巻き状或いはフレキシブル導線とすることなく構成することも可能である。即ち、光ファイバーを渦巻き状とすることによって、第4図のテープ電線47に替えることができる。このとき、発光ダイオードLE1及びフォトダイオードPH1はパッド側で、発光ダイオードLE2及びフォトランジスタPH2は車体側で前記光ファイバーと結合させればよい。特に、車体側の結合は、中継器を用いて、或いは直接ダッシュボードまで導いて、そこで光ファイバーと結合させてもよい。なお、この場合は、光路が長くなるが、光ファイバーの性状からその光損失の増加を考慮する必要はない。

そして、本実施例の回路では発光素子として発光ダイオードLE1及びLE2を、受光素子としてフォトランジスタPH1及びPH2を使用した。本発明を実施する場合には、発光素子としては、電気を光に変換する素子及び電気をレザ-

- 68 -

光に変換する素子が使用でき、受光素子としては、光を電気に変換するフォトランジスタ、フォトダイオード、Cds、太陽電池等が使用できる。

光学的伝送路を用いた実施例は次の様に変形することもできる。

第36図はプリズムを用いた光学的伝送路の要部断面図である。

図において、ステアリングシャフト40とボス部41とは公知の様に、取付ナット80によって固着される。前記ボス部41には、ステアリングシャフト40と同心円上に複数の透過孔41aを穿設する。前記透過孔41aは1個にすることも可能であるが、光伝送効率からすれば複数にすることが好ましい。前記ボス部41の透過孔41aに対向して、一対のプリズム81及び82を配設する。前記プリズム81はパッド側に固着する。そして、プリズム82は車体側に固着する。前記プリズム81及び82は、その外形が略円錐台形状をしており、その外周部に光出入部81a或いは82aが形成されている。そして、その中央部

- 69 -

には、ステアリングシャフト40が挿通するポート状嵌合孔部81bまたは82bを形成する。前記ポート状嵌合孔部81bまたは82bは円筒孔部としてもよいが、光の反射効率を考慮するとポート状嵌合孔部81bまたは82bとするのが好ましい。光出入部81aまたは82aの端部には、第34図で示した発光ダイオードEL1及びフォトランジスタPH1または発光ダイオードEL2及びフォトランジスタPH2を取り付けている。

この様に構成した本実施例の光学的伝送路は次の様に光伝送を行うことができる。例えば、パッド側の発光ダイオードEL1がマイクロコンピュータCPU1によって発光させられると、その光が光出入部81aから入射し、プリズム81の内壁で反射して、透過孔41aを通過する。透過孔41aを通過した光はプリズム82に入射され、プリズム82の内壁で反射し、光出入部82aに取り付けられたフォトダイオードPH2で受光される。同様に発光ダイオードEL2の光も、プリ

- 70 -

ズム82から、プリズム81に入射し、フォトダイオードPH1で受光される。

前記プリズム81及び82の外周壁及び内周壁は反射面として作用するものであるから、鏡面仕上げとすると反射効率が良くなり効果的である。

また、プリズム81または82の各々を2分割し、各々光出入部を形成してその各々に発光素子、受光素子を取り付け送信用、受信用プリズムとして使用することもできる。この場合には双方の送信用マイクロコンピュータからの信号をコンテンツン方式以外の方式によっても、送受信が効率良く行うことができる。

本実施例によれば、機械的強度が問題となる渦巻き状に巻回したリード線やフレキシブルリード線を用いることなく構成することができるから、ステアリングホイールと車体間の信号伝送系の寿命を長くすることができる。

〔発明の効果〕

以上の様に本発明は、ステアリングホイールのパッド部分に配設した送信用マイクロコンピョー

- 71 -

パッド部分と車体側との間の信号伝送線路を示した構成図、第5図は車体側のマイクロコンピュータの各ポートの接続状態を示す回路図、第6図は本実施例のステアリングホイールと車体間の信号伝送方法の基本的パターンを示す概略図、第7図は伝送信号の基本フレームを示す図、第8図から第10図は本発明の一実施例のメインルーチンを示すフローチャート、第11図は『パッド側データ出力プログラム』のフローチャート、第12図は『車体側データ出力プログラム』のフローチャート、第13図及び第14図は『送信プログラム』のフローチャート、第15図は『パッド側受信待機プログラム』のフローチャート、第16図は『車体側受信待機プログラム』のフローチャート、第17図から第21図は『受信プログラム』のフローチャート、第22図は『正常受信プログラム』のフローチャート、第23図は『ACK出力プログラム』のフローチャート、第24図は『NACK出力プログラム』のフローチャート、第25図は『異常受信プログラム』のフローチャート、第

- 73 -

26図は『ACK受信プログラム』のフローチャート、第27図は『NACK受信プログラム』のフローチャート、第28図は正常送信時のタイムチャート、第29図は異常送信時のタイムチャート、第30図はACK信号異常時のタイムチャート、第31図はNACK信号の異常時のタイムチャート、第32図はパッド側に3種類の状態変化が生じたときのタイムチャート、第33図はパッド側と車体側とで同時にリクエスト信号が送信された場合のタイムチャート、第34図は光学的伝送路のパッド側マイクロコンピュータの入出力回路のみを示す回路図、第35図は光学的伝送路の要部構成図、第36図はプリズムを用いた光学的伝送路の要部断面図、第37図はステアリングホイールと車体間の信号伝送方法の従来例のブロック図である。

図中、

30…パッド本体、

35…ステアリングホイール、

47…テープ電線、

- 74 -

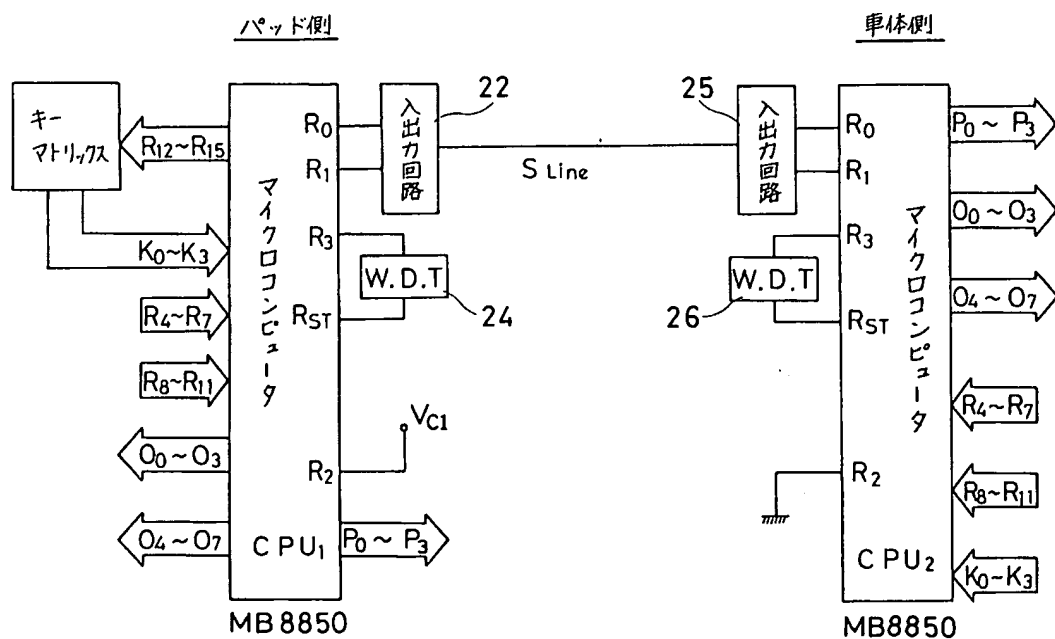
B1, B2…プリズム、
 Q1～Q32…トランジスタ、
 r1～r79…抵抗、
 LE1, LE2…発光ダイオード、
 PH1, PH2…フォトトランジスタ、
 S Line…信号伝送線路、
 CPU1…パッド側送受信用マイクロコンピュータ、
 CPU2…車体側送受信用マイクロコンピュータ、
 である。

なお、図中、同一符号及び同一記号は、同一または相当部分を示す。

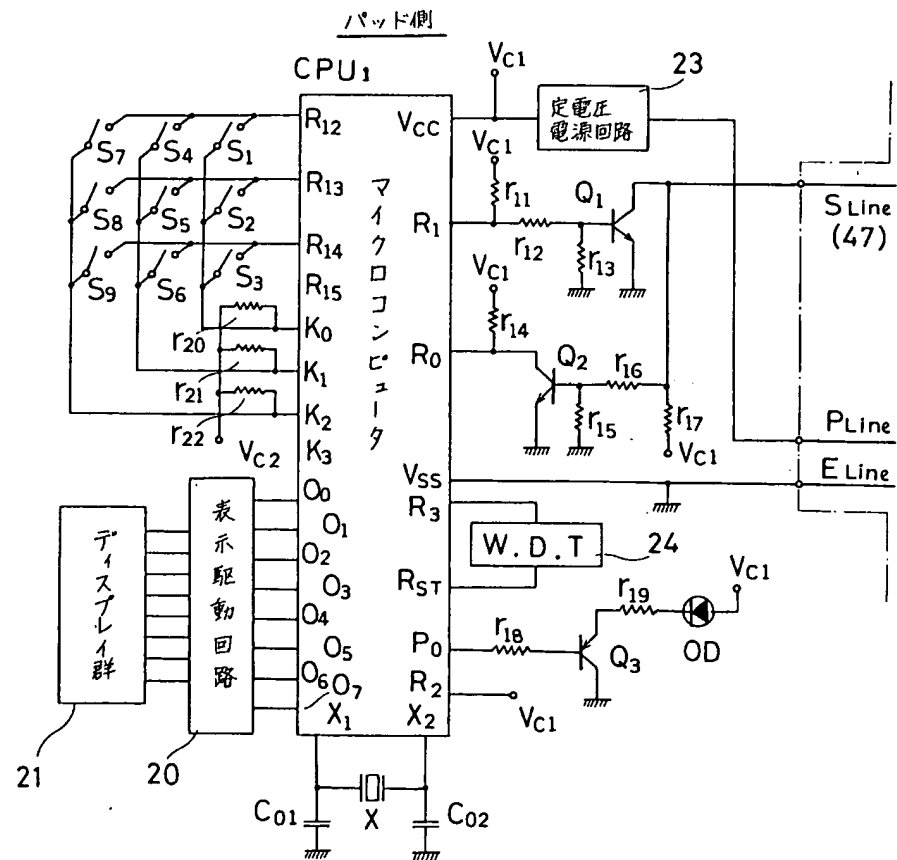
特許出願人 豊田合成 株式会社
 代理人 弁理士 樋口 武尚

- 75 -

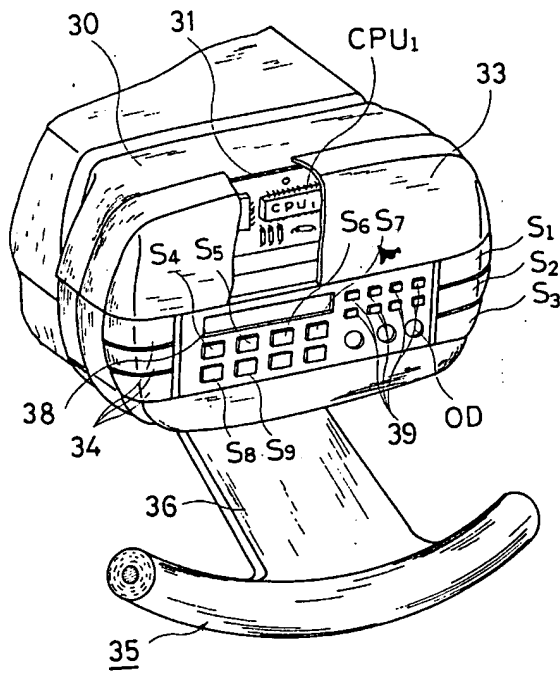
第1図



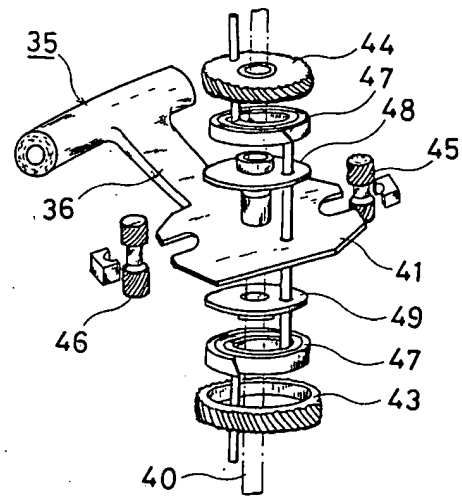
第2図



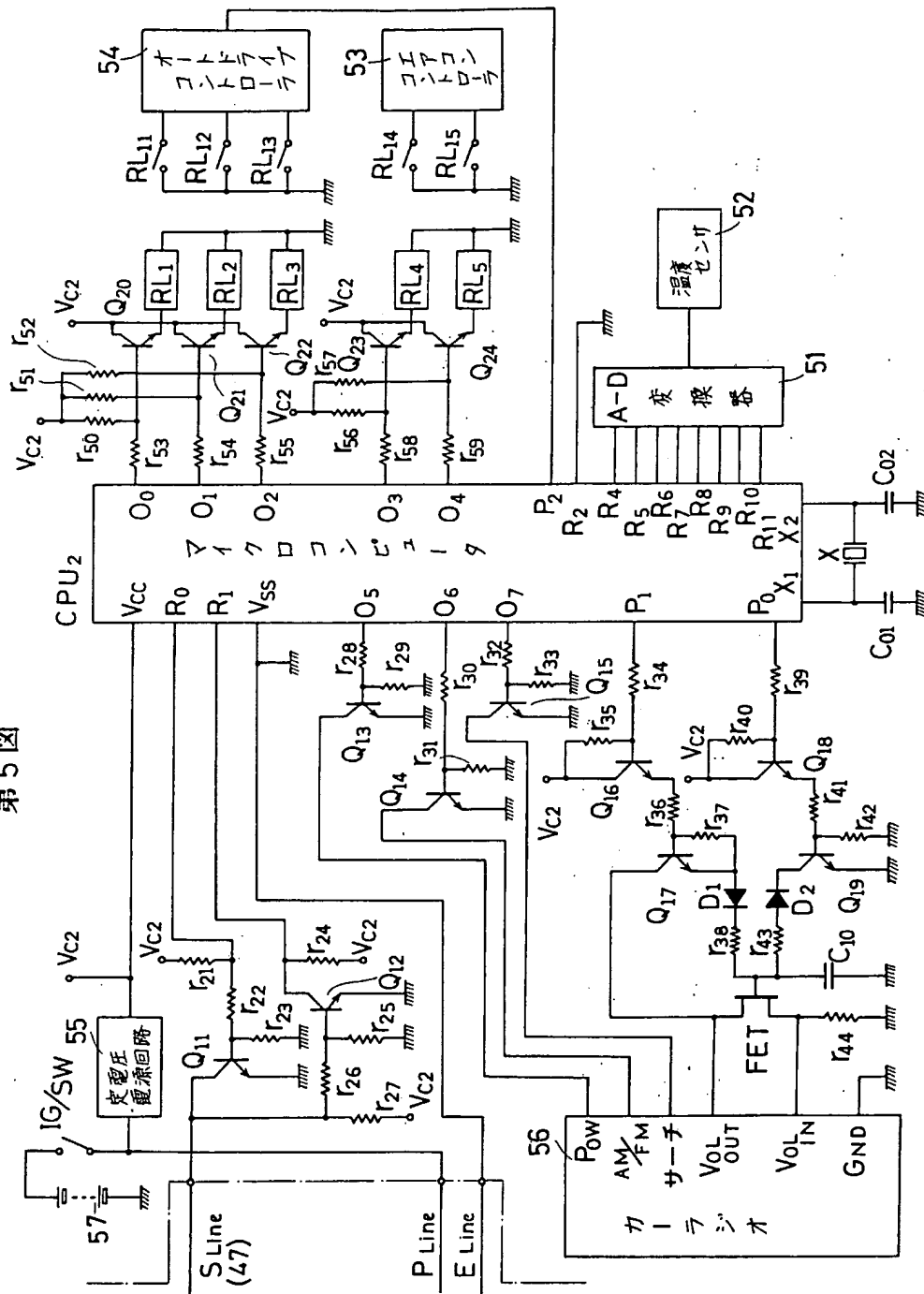
第3図



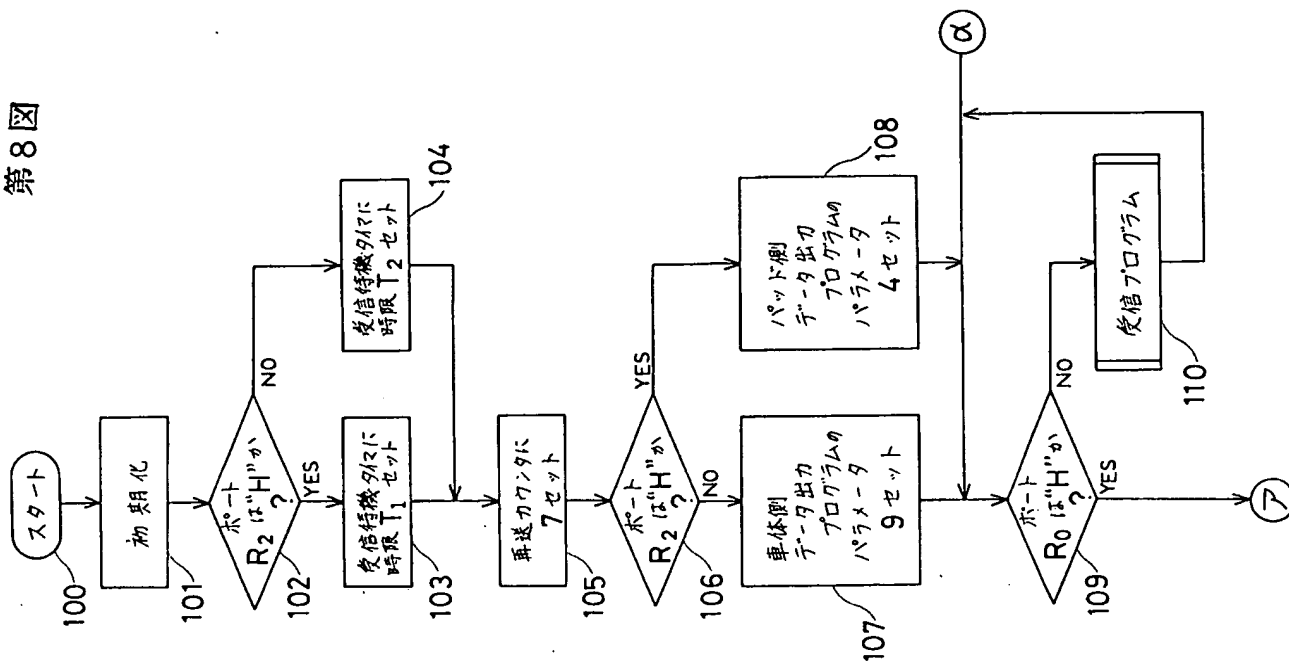
第4図



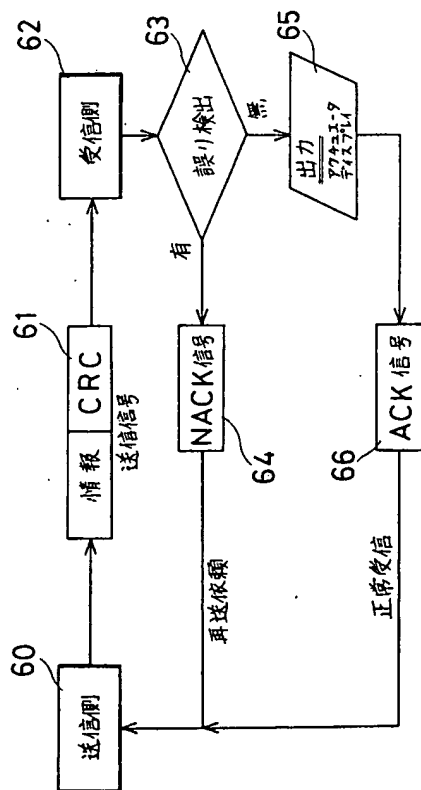
第5図



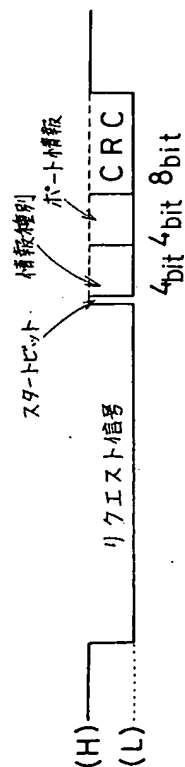
第8図



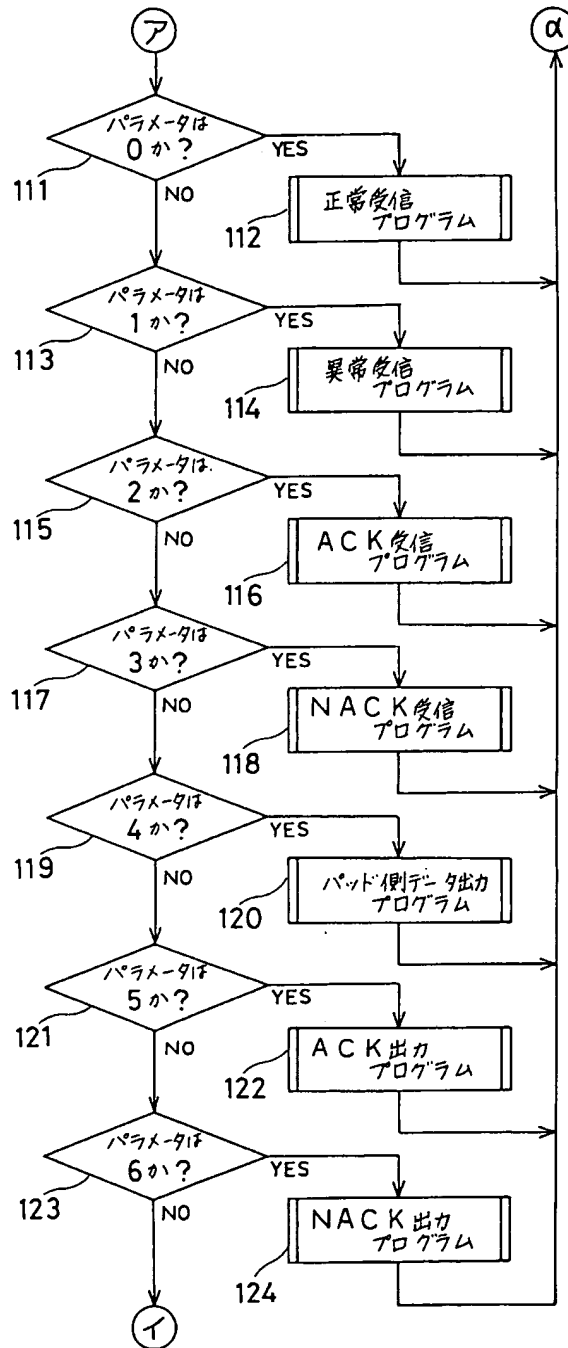
第6図



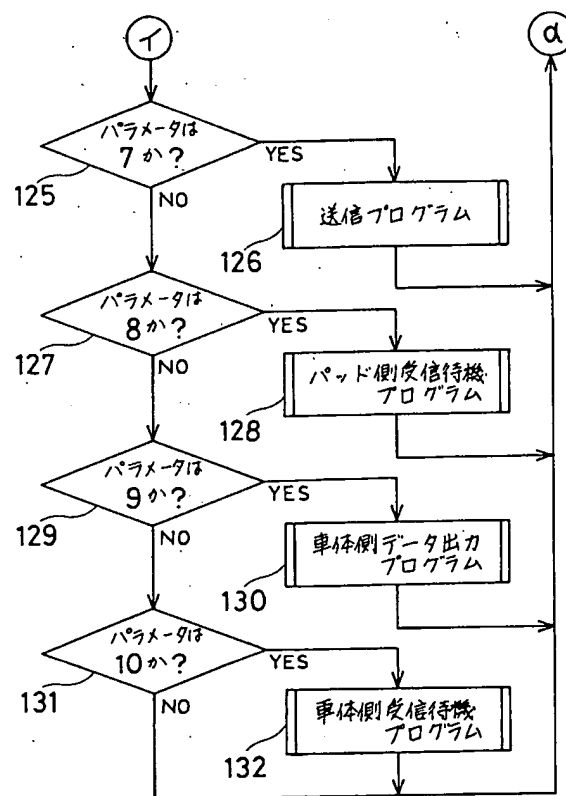
第7図



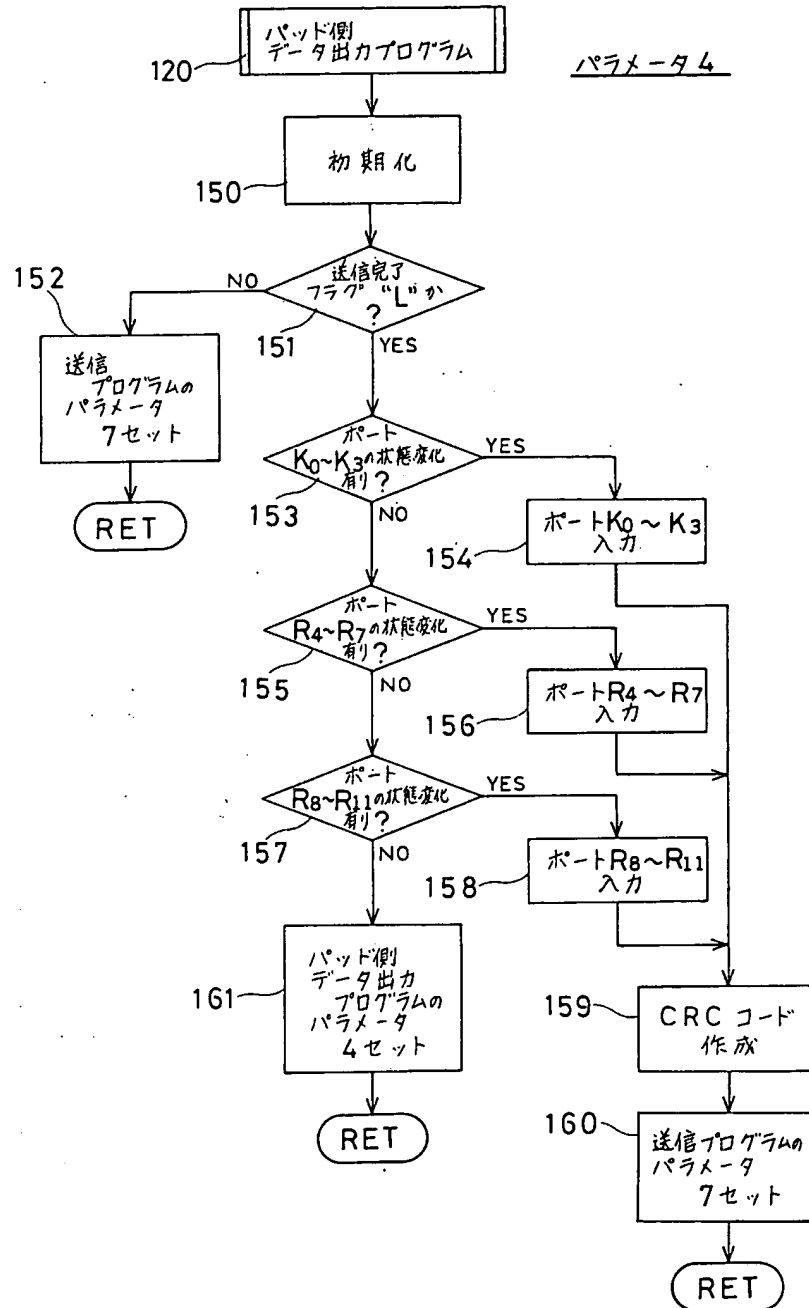
第9図



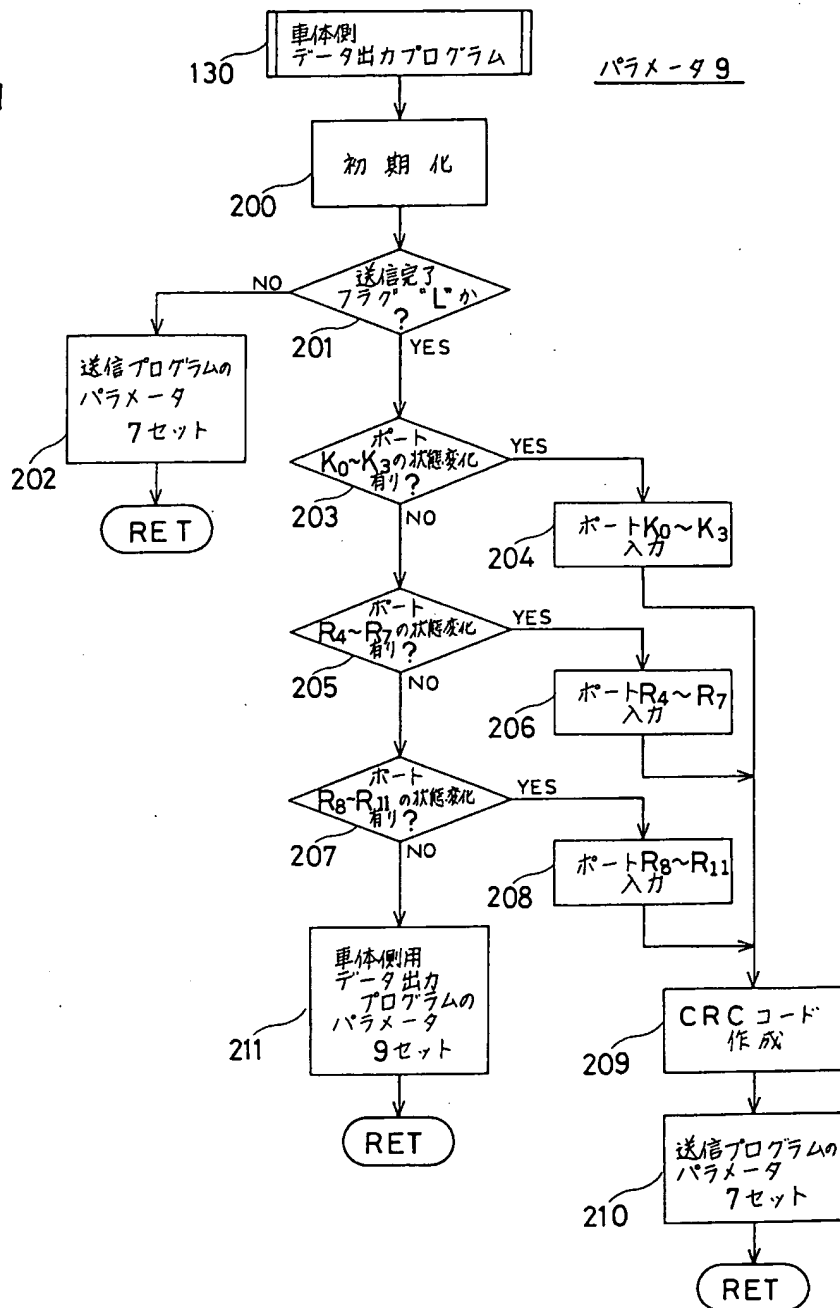
第10図



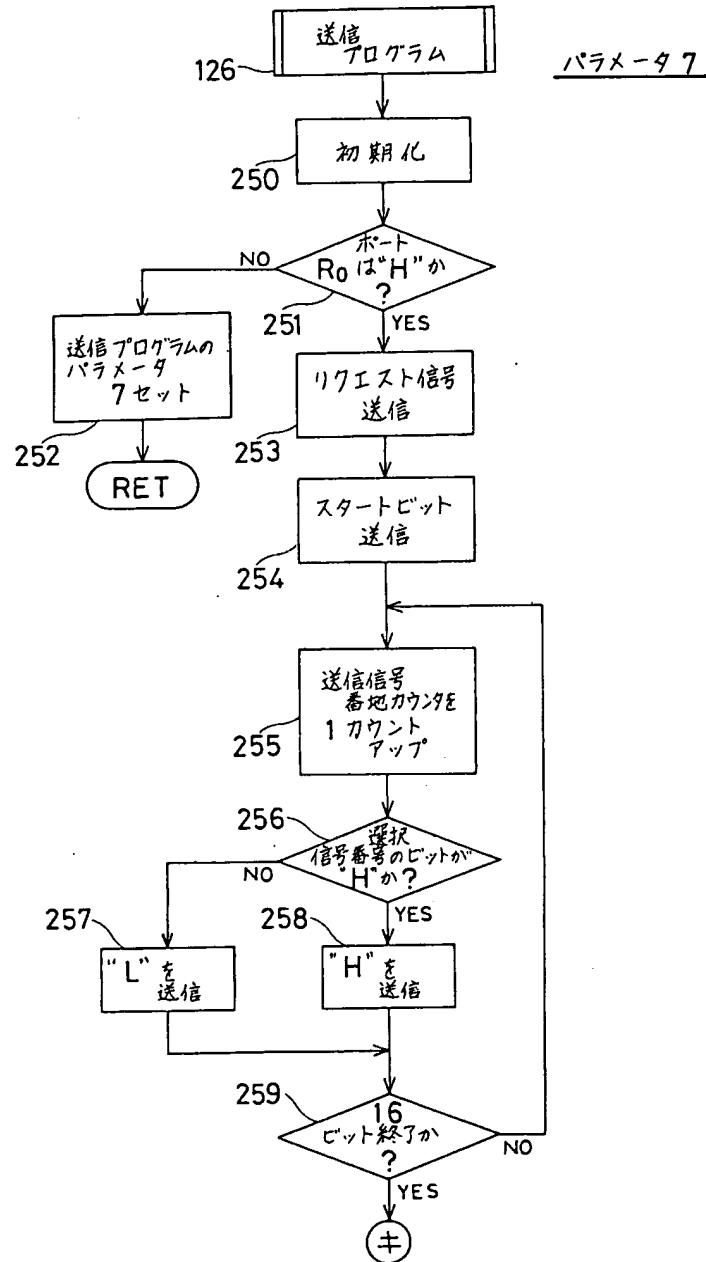
第11図



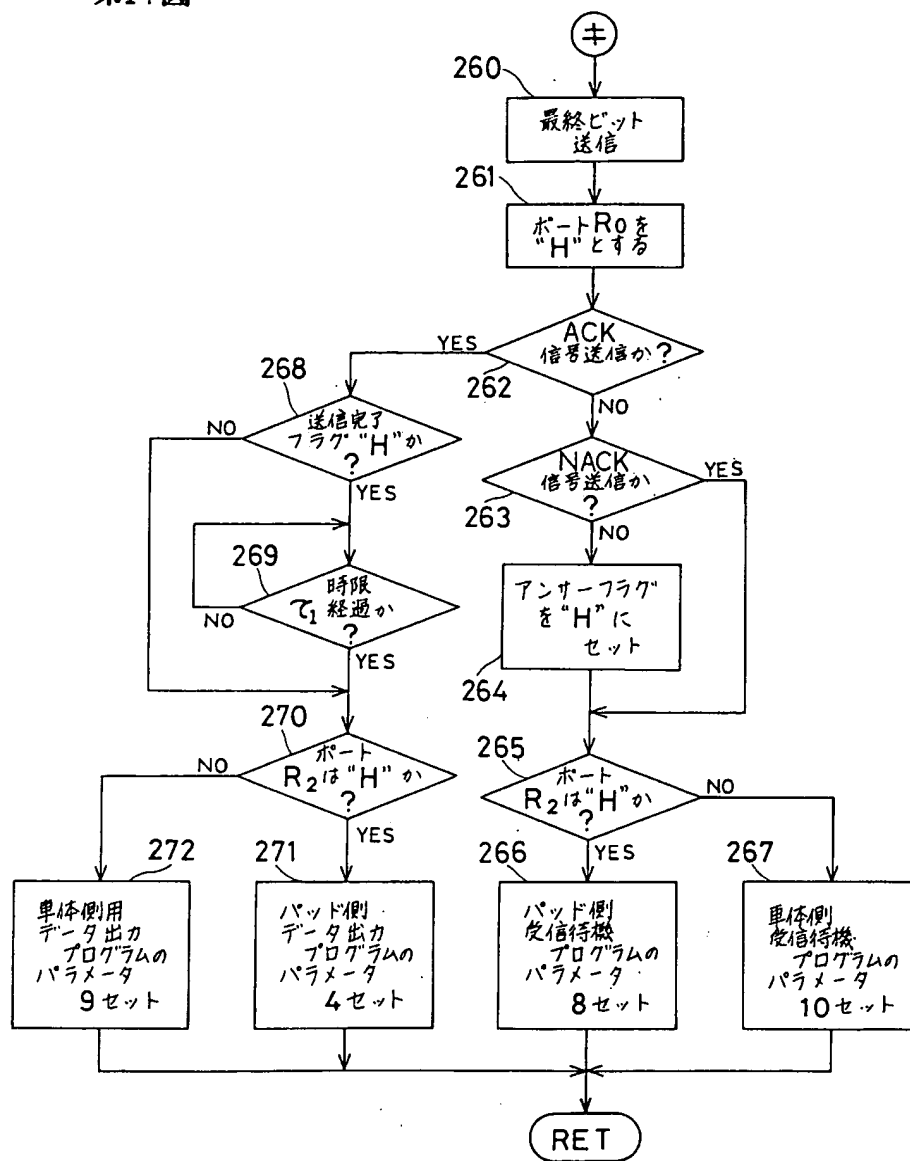
第12図



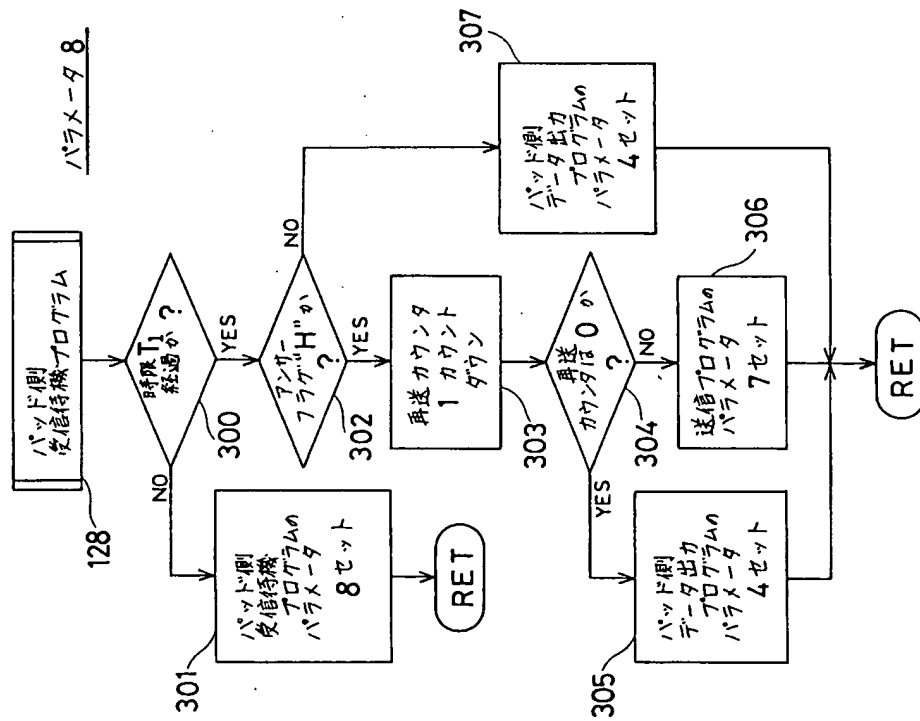
第13図



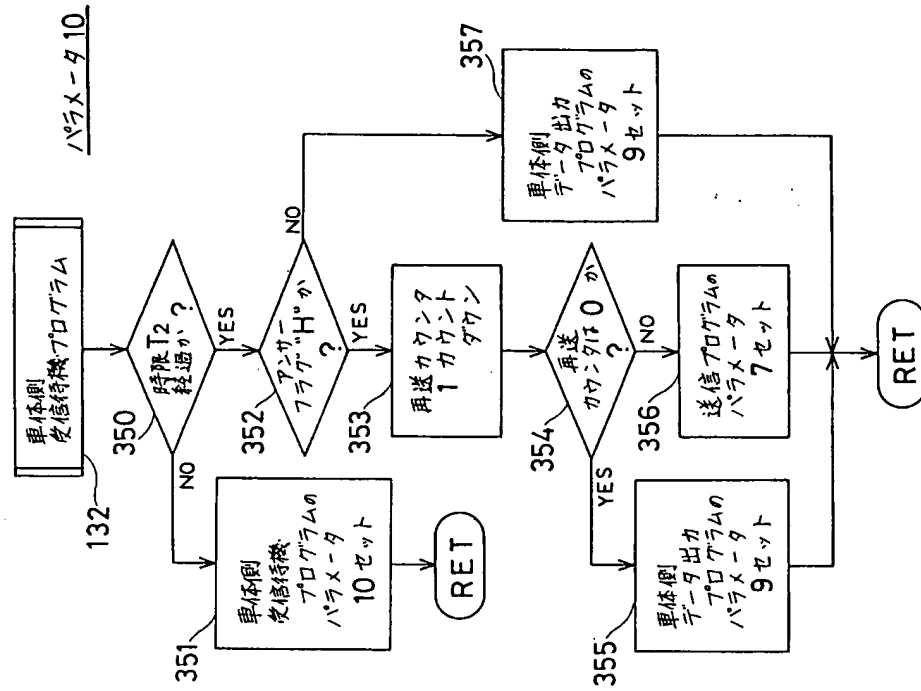
第14図



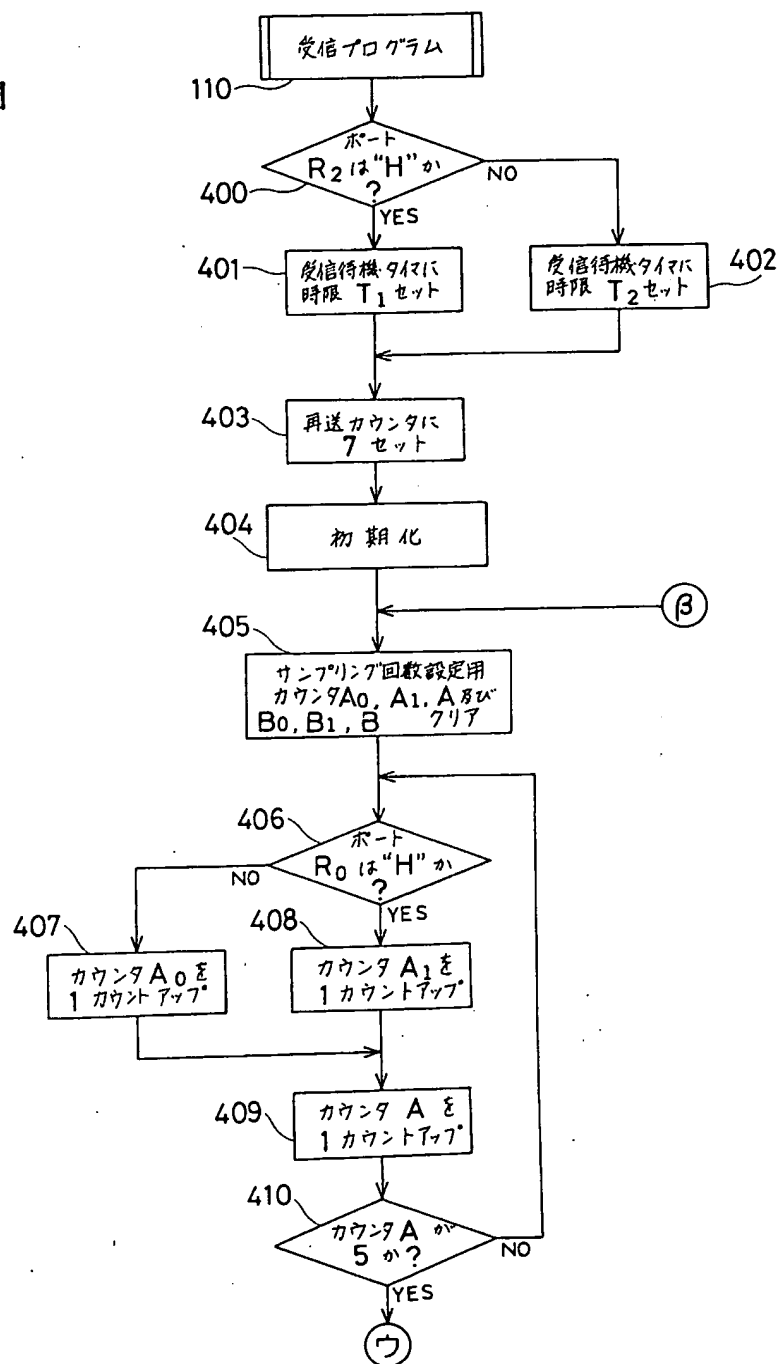
第15図



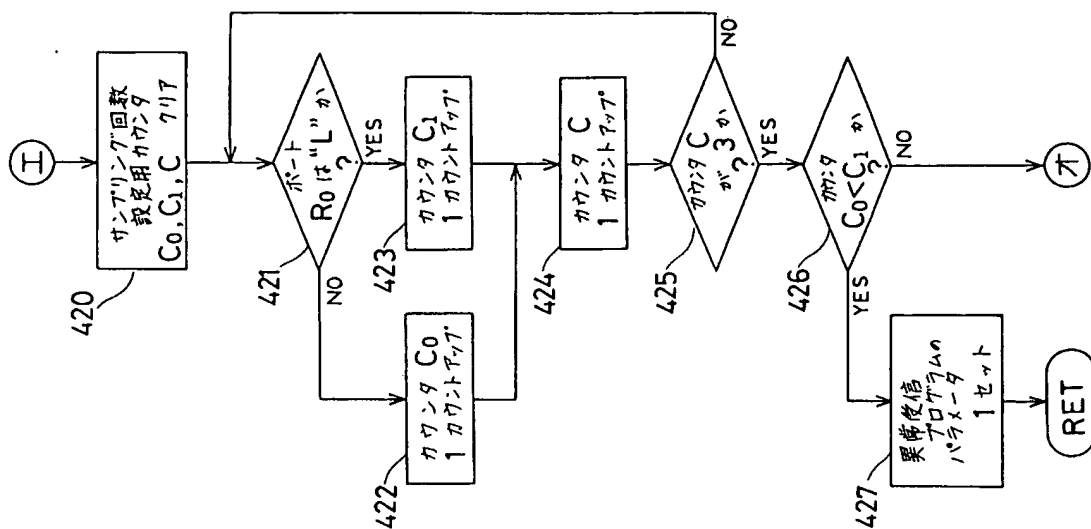
第16図



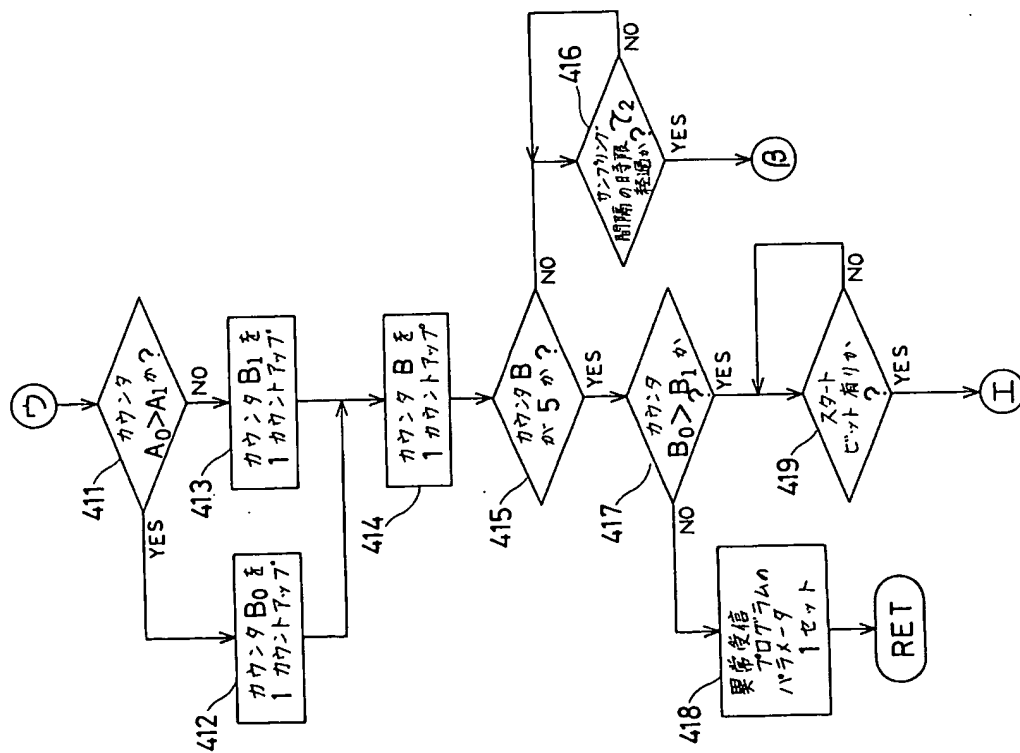
第17図



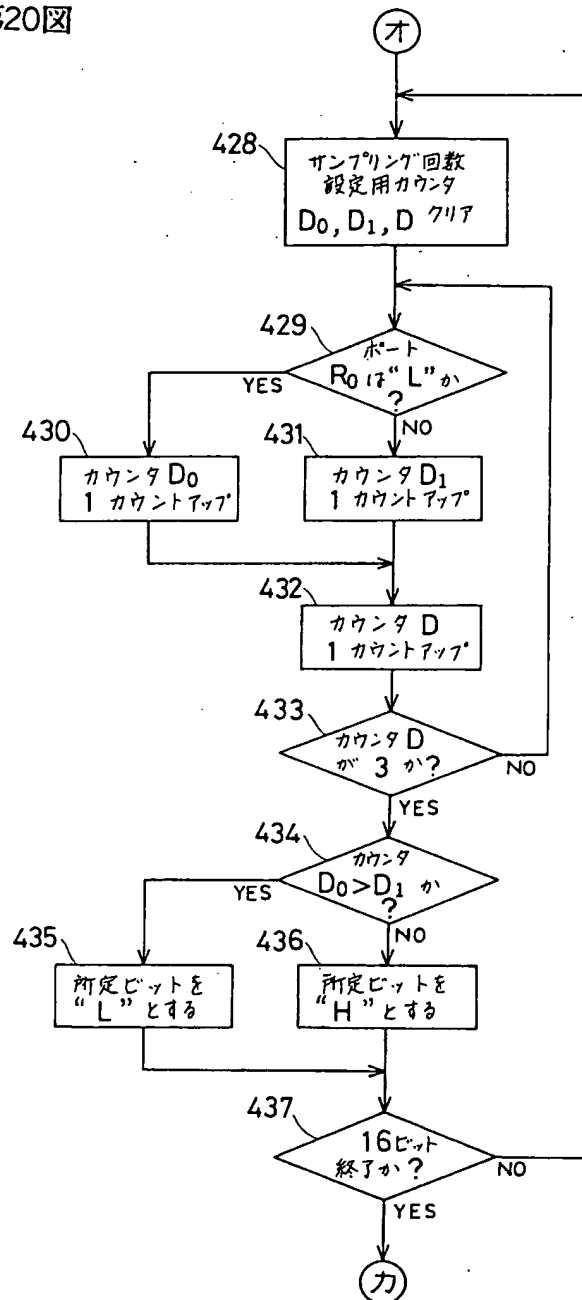
第19図



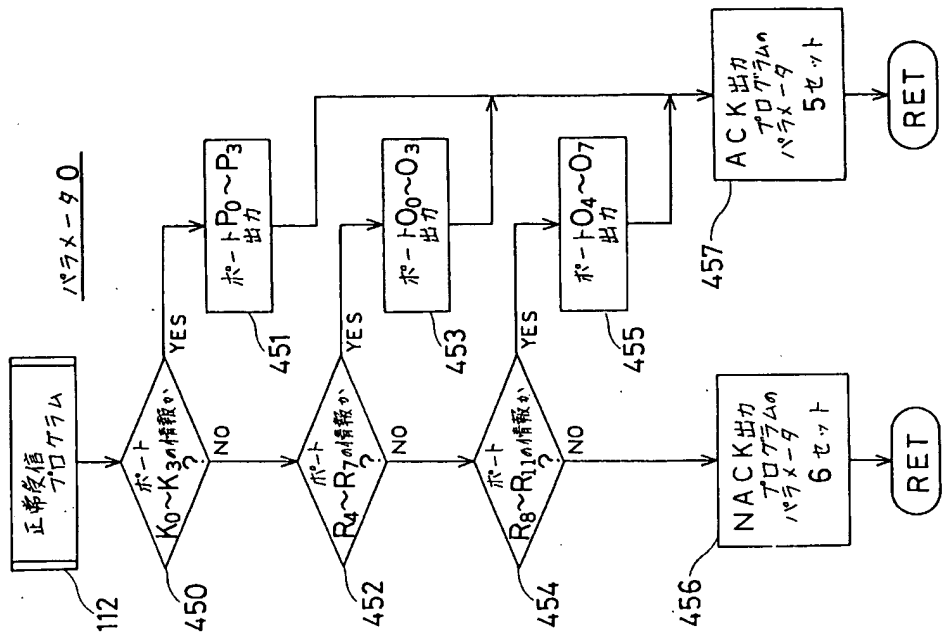
第18図



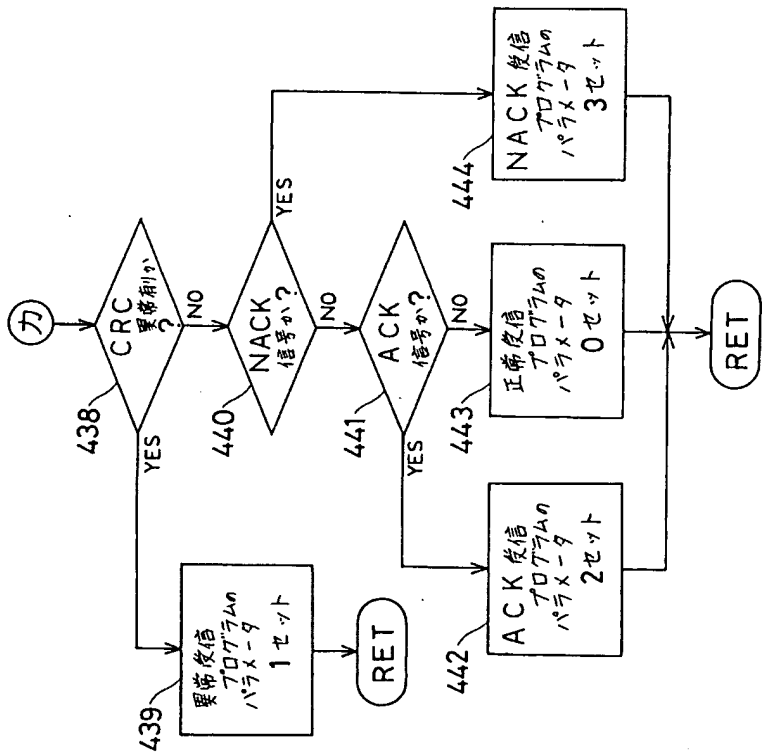
第20図



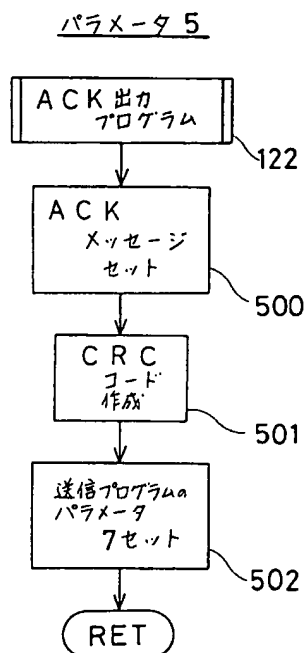
第22図



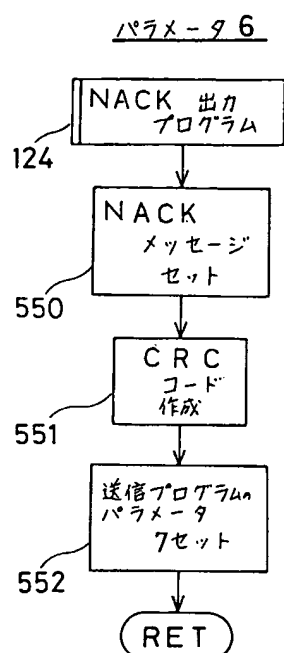
第21図



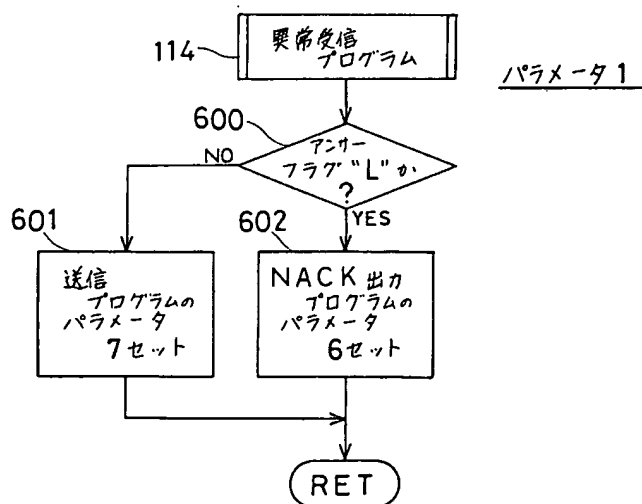
第23図



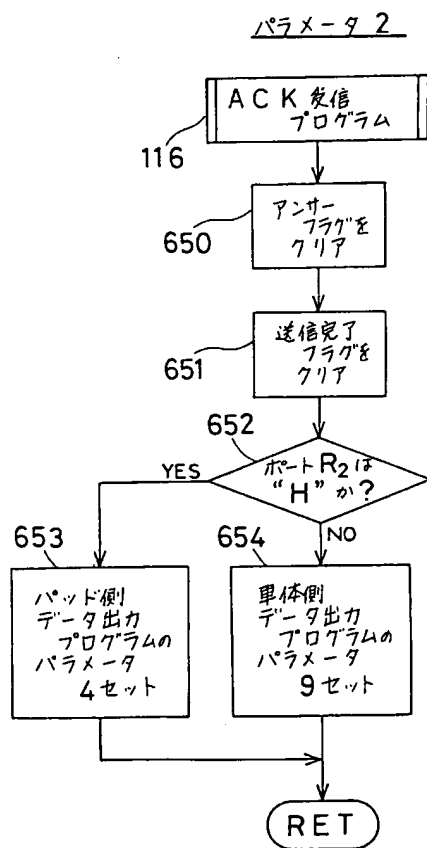
第24図



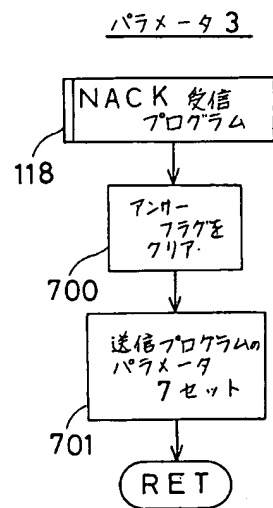
第25図

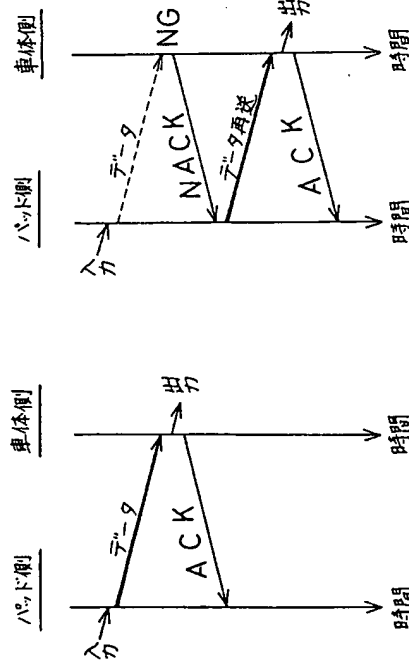


第26図

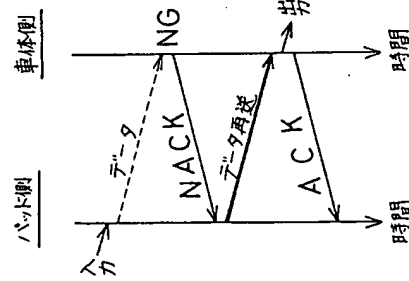


第27図

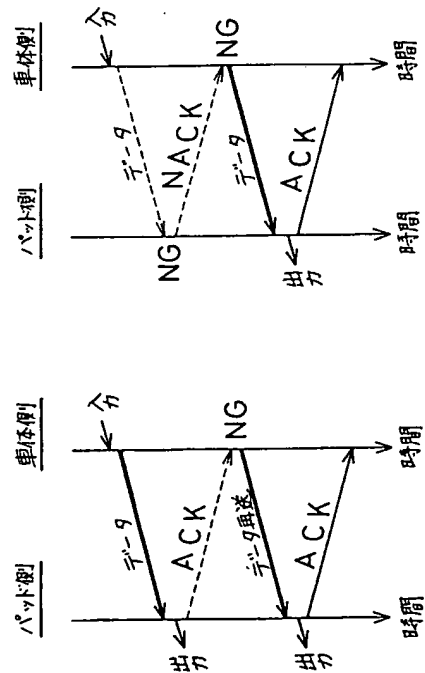




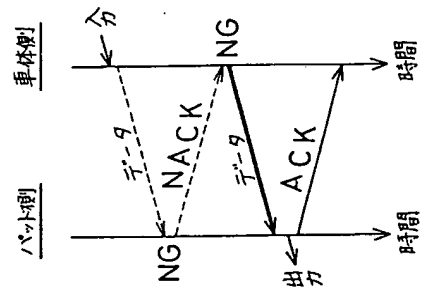
第28図



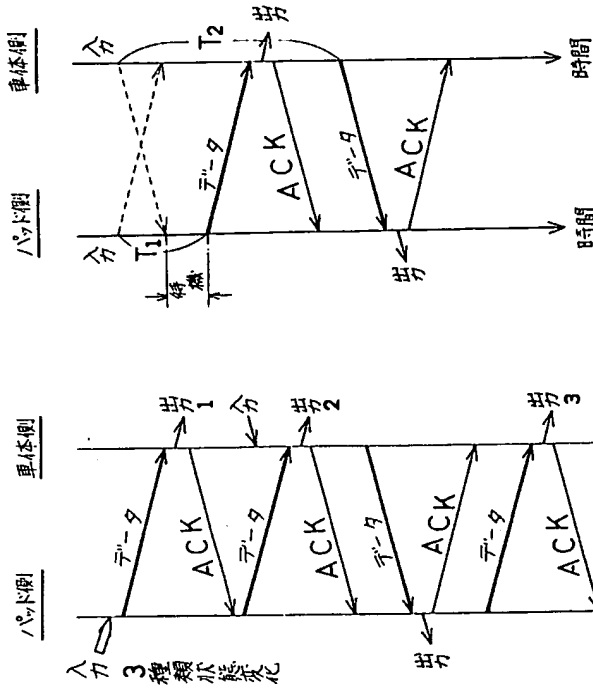
第29図



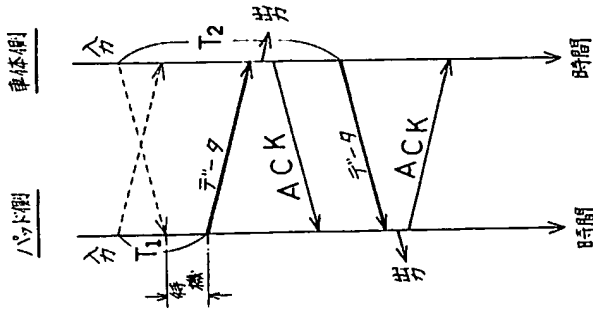
第30図



第31図

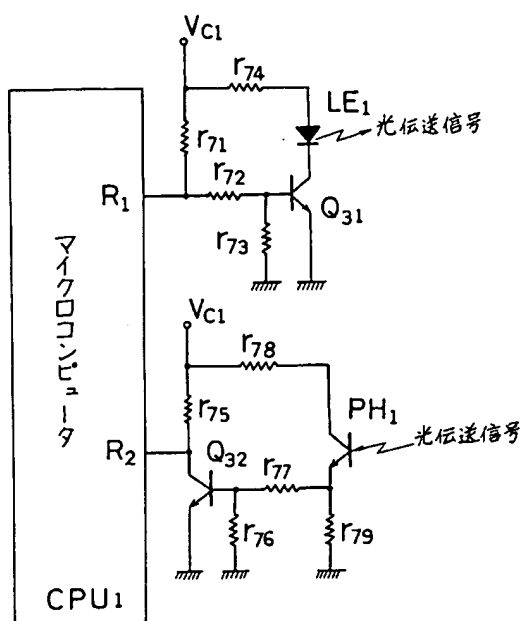


第32図

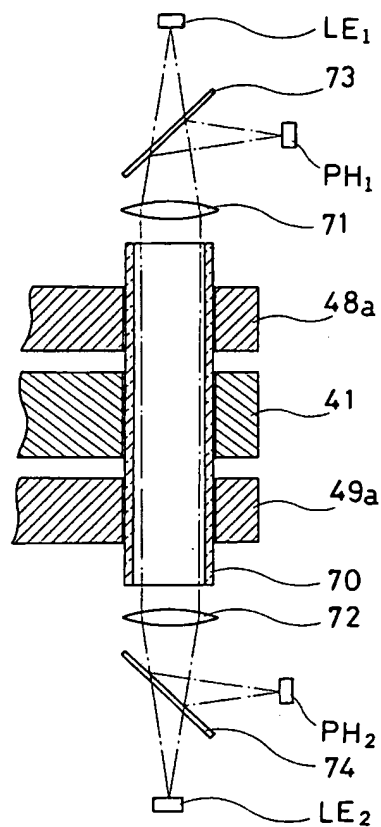


第33図

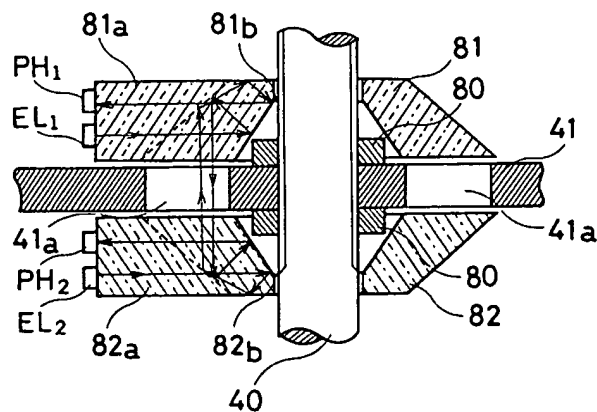
第34図



第35図



第36図



第37図

